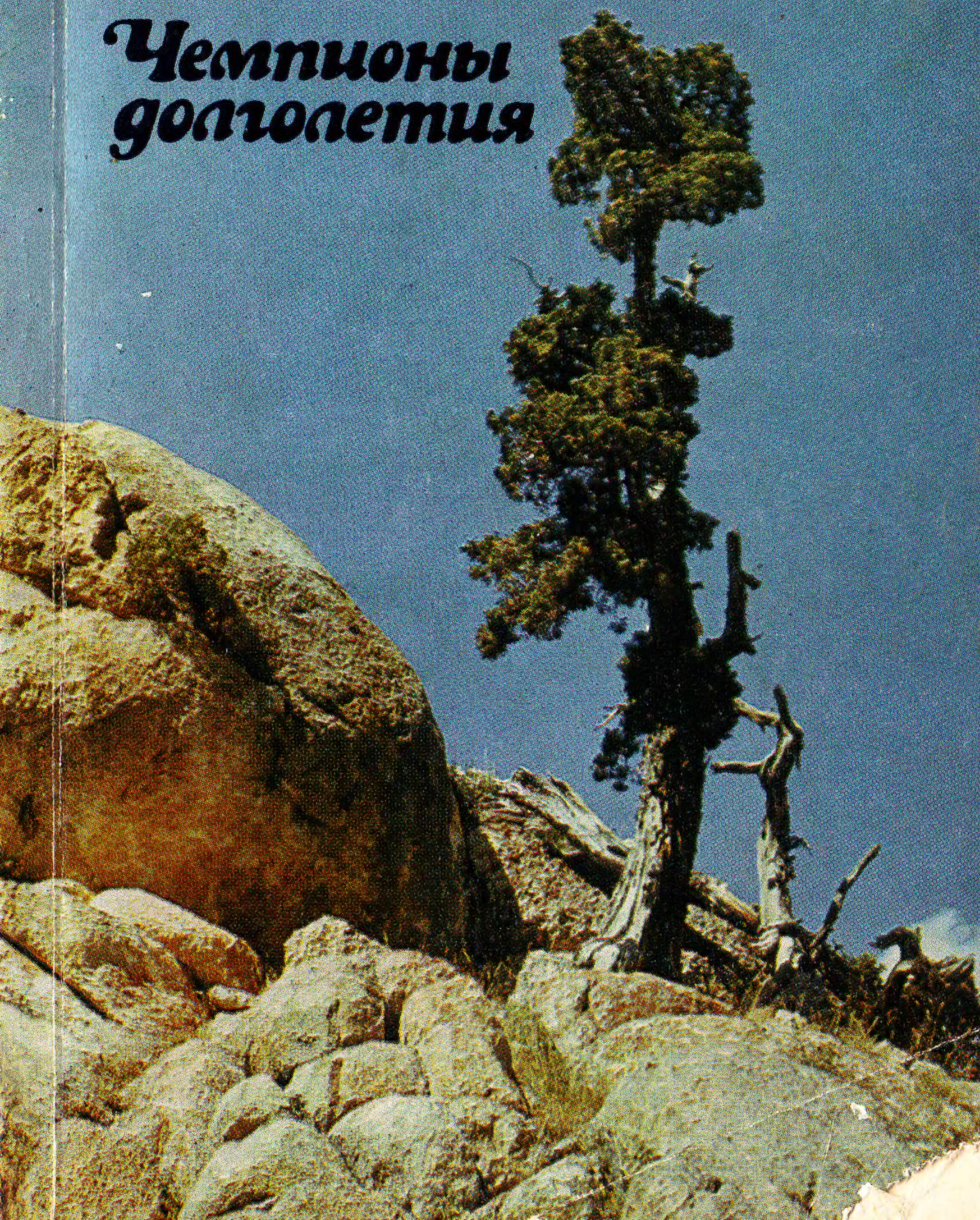


VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

К. Д. МУХАМЕДШИН, С. К. САРТБАЕВ

Чемпионы долголетия



К.Д.МУХАМЕДШИН , С.К.САРТБАЕВ

Чемпионы долголетия

Издание 2-е,
с изменениями и дополнениями

АЛМА-АТА «КАЙНАР» 1988

42.143
М 92

Рецензент — В. М. Глазырин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

М 92 **Мухамедшин К. Д., Сартбаев С. К.**
Чемпионы долголетия. 2-е изд.,
изм. и доп.— Алма-Ата: Кайнар,
1988.—168 с.

В книге популярно рассказывается об удивительных растениях-долгожителях нашей планеты — арче, кедре, секвойе и др. Читатель узнает о том, как на протяжении тысячелетий эти ценные деревья верно служат человеку: смягчают суровый климат, предотвращают эрозию почвы, снежные лавины и селевые потоки, повышают водоносность рек. Многие полезные качества этих растений используются в медицине, парфюмерии, технике. Это чемпионы долголетия.

Для широкого круга читателей.

М 3903000000—053
403(05)—88 88—88

42.143

ISBN 5-620-00091-5

© Издательство «Кайнар», 1981
© Издательство «Кайнар», 1988,
с изменениями и дополнениями.

Введение

*Хорошо живет растение —
хорошо живет и человеку;
гибнет растение — неминуемое
бедствие грозит и человеку.*

К. А. ТИМИРЯЗЕВ

*О механизмах старения и долголетию
древесных растений знания до сих пор скудны
и противоречивы. В связи с интенсивным
освоением лесов и значительной, постоянно
увеличивающейся рекреационной нагрузкой на
них, тысячелетних патриархов остается на
Земле все меньше и меньше. Многие уникальные
экземпляры таких деревьев, к сожалению, уже
вырублены, уничтожены пожарами, селевыми
потоками, вредителями и болезнями. Эти ценные
биологические памятники старины навсегда
потеряны для человека. Поэтому немногие
оставшиеся из них мы обязаны взять под
надежную защиту, чтобы сохранить долгожителей
растительного мира Земли для будущих
поколений. А для этого прежде всего
необходимо хорошо знать отличительные
признаки патриархов.*

*Их заповедование не менее важно, чем
мероприятия по охране редких и исчезающих
видов растений и животных, занесенных в*

Красную книгу. И если многие редкие ценные технические, лекарственные и декоративные виды и формы растений успешно размножаются на специальных плантациях и в ботанических садах, то чемпионы долголетия можно сохранить только путем заповедования.

Вопрос выявления, детального изучения и охраны долгожителей растительного мира имеет большое научное значение, но ему, как в нашей стране, так и за рубежом не уделяется должного внимания. Лишь во второй половине текущего столетия экологи, дендрохронологи и дендроклиматологи начали интенсивный поиск деревьев-долгожителей для изучения по их годичным кольцам некоторых земных и космических явлений, так как точное датирование многих процессов возможно лишь дендрохронологическим методом. Использование бесценной «информации патриархов» не должно ни в коем случае сопровождаться их вырубкой или серьезным повреждением в результате взятия образцов древесины. К долгожителям следует относиться бережно!

Сравнительный анализ продолжительности жизни всех живых организмов на Земле свидетельствует о том, что долголетие характерно для более низкоорганизованных животных, но очень древних в филогенетическом отношении их представителей — пресмыкающихся и рыб. Самая продолжительная жизнь у животных на планете наблюдается у гигантской слоновой черепахи. Ее максимальный возраст 300 лет. Млекопитающие и человек в этом

отношении значительно уступают представителям более низкоорганизованных животных.

С позиций общей теории геронтологии древесные растения представляют особый интерес, так как среди них находятся чемпионы долголетия: сосна остистая, мамонтово дерево, баобабы, драконово и травяное дерево, кипарисы. Их предельный возраст — 5—6 тысяч лет. Они — старейшие органические памятники нашей планеты!

Представители чемпионов долголетия произрастают как в районах с очень жестким комплексом экологических факторов, так и с оптимальным для древесных растений сочетанием почвенно-климатических условий. В первом случае долголетие обусловлено главным образом невероятно медленными темпами роста и развития организмов, во втором — гигантизмом. На многие столетия растягивается у первых «детство», на тысячелетия «юность», «зрелость» и «пожилой возраст». Некоторые патриархи растительного мира Земли имеют гигантские размеры. Например, мексиканские кипарисы и африканские баобабы достигают в обхвате 40—50 м, а высота секвойдендрона гигантского равна 115 метрам. Помимо познавательного и научного значения долгожители представляют интерес в практическом отношении как среда, в которой живет человек.

Чемпионы долголетия растительного мира умеренного пояса Европы и СССР уступают по продолжительности жизни вышеназванным

долгожителям мира. Однако долголетие арчи, дуба, тисса и других древесных пород также поражает воображение и вызывает интерес.

В аридных горных районах СССР на протяжении тысячелетий верно служит человеку уникальное древесное растение из семейства кипарисовых — арча. Она способствует смягчению сурового климата, предотвращает эрозию почвы, снежные оползни и селевые потоки, сохраняет для человека чистый, обезвреженный от микробов, воздух. Многие полезные свойства этого чудодейственного растения используются в медицине, парфюмерии, технике и рыбоконсервной промышленности.

За 150 миллионов лет существования арча, как и окружающий ее мир растений, пережила коренные изменения природной обстановки Земли, обусловленные горообразованием, движением материков и оледенениями.

О чемпионах долголетия растительного мира Земли, о продолжительности жизни древесных пород на территории СССР, об уникальном представителе патриархов — арче, о ее экологии, биографии и современном состоянии рассказывает эта научно-популярная книга.

О долголети

Вопросы продолжительности жизни растений и животных изучены далеко не полно. Пока еще нет достаточно убедительных объяснений, почему такие древесные растения, как сосна остистая и мамонтово дерево, доживают до четырех и более тысяч лет, а тополь и ива — всего до 100—150 лет. Почему арча в одних экологических условиях живет до трех тысяч лет, а в других — до двухсот.

О продолжительности жизни животных существуют противоречивые данные, поэтому большой интерес представляют даже описания отдельных случаев и исторических фактов, проливающих свет на эту сложную проблему. Считается, что бóльшая продолжительность жизни у животных на Земле наблюдается у гигантской слоновой черепахи. Ее возраст нередко достигает 200, а иногда и более 300 лет. В 1737 году в Индийском океане, на острове Эгмона, отловили гигантскую слоновую черепаху. По роговым валикам, напоминающим годовые кольца деревьев, специалисты-зоологи определили возраст этой долгожительницы — 100 лет. Эта черепаха, доставленная в Англию, прожила еще 250 лет в Лондонском зоо-

парке. Продолжительность жизни других видов черепах, по наблюдениям за ними в неволе, определена в 100 и более лет.

Большим долголетием отличаются крокодилы. В Индии и ряде азиатских и африканских государств описаны случаи долгожительства крокодилов. Некоторые особи доживали до 300 лет и достигали огромной величины. Отдельным видам рыб, например щуке, белуге, также свойственно долголетие.

Продолжительность жизни человекообразных обезьян — гориллы, шимпанзе и орангутанга почти такая же, как и у человека — 50—60 лет. Гиббоны и капуцины живут 20—25 лет, а мартышки и макаки — 10—12 лет.

Из крупных хищников большой продолжительностью жизни отличаются медведи, доживающие до 50 лет. Меньше живут львы (до 30 лет), леопарды, рыси и барсы (15—20 лет). Волки, лисицы, шакалы доживают до 10—12 лет.

Продолжительность жизни грызунов небольшая, максимальная — у бобра — 35 лет. Зайцы живут до 10 лет, ондатры — 4, а мыши и крысы — 2—3 года.

Чемпионы долголетия среди птиц — лебеди. В 1887 году в Англии был подбит лебедь с кольцом, датированным 1711 годом. Следовательно, только с кольцом он прожил 176 лет. Второе место по продолжительности жизни занимают попугаи. Описаны случаи их жизни в неволе до 140 лет. Довольно долго живут в зоопарках соколы и беркуты — до 80 лет. Такой же продолжительностью жизни отличается ворона. Широко распространено среди любителей природы мнение о том, что чемпионами долголетия являются наиболее крупные птицы. Однако исследования специа-

листов-орнитологов не подтверждают это. Так, например, продолжительность жизни самой крупной птицы Земли — африканского страуса — равна всего 30—40 годам. Почти таким же долголетием отличается ряд мелких певчих птиц, таких, как щеглы, канарейки, доживающие в неволе до 25 лет.

Из домашних животных дольше других живут ослы (до 50 лет), меньше лошади, верблюды (до 30 лет), коровы (до 25 лет), свиньи (до 20 лет), овцы (до 15 лет), собаки и кошки (10—18 лет). Интересной и весьма неожиданной загадкой для геронтологов явилось то, что разные породы собак, имеющие одинаковые размеры и образ жизни, значительно отличались по долголетию, даже если их содержали в одних и тех же условиях. Продолжительность жизни дворняги оказалась равной 10—13 годам, а борзых и шотландских овчарок — 20—27 лет, то есть в два раза больше.

Чемпионами долголетия среди беспозвоночных животных, доживающих до 80—100 лет, считаются огромные, массой до 300 килограммов, моллюски тридакны, гигантские и европейские жемчужницы — двустворчатые моллюски длиной 12—14 сантиметров. Пиявки живут до 25 лет, а дождевые черви — до 10 лет.

Как видим, долгожители встречаются у животных разных родов и видов, находящихся на различной стадии филогенетического развития. Установить определенные закономерности в этом отношении нелегко, ясно только, что чемпионы долголетия встречаются чаще у более низкоорганизованных древних животных-пресмыкающихся и рыб. Млекопитающие и человек по продолжительности жизни значительно им уступают. Изучение вопросов долголетия растений и животных

очень важно для раскрытия механизма долголетия человека.

С позиций общей теории геронтологии живых организмов древесные породы представляют особый интерес, так как именно среди них находятся чемпионы долголетия. Многие деревья прославились благодаря исключительным размерам и невероятному по сравнению с человеком и животными долголетию.

В 1951 году в Калифорнии в засушливом опустыненном районе Белых гор, где выпадает всего лишь 250 мм осадков в год, на высоте 3000 метров над уровнем моря на скалистых склонах и гребнях с мелкой каменистой почвой была обнаружена уникальная роща из остистых сосен. Эти конусообразные деревья высотой около 10 м достигали у основания трех и более метров в толщину. Стволы и ветви их были фантастически изогнуты, перевиты и перекручены. Большая часть ветвей и ствола была мертвой, на них кое-где не сохранилась даже кора, они отливали матовым светом. И лишь с подветренной стороны виднелась узкая полоска живой коры, соединяющая оставшиеся в живых ветви с мощными корнями этого «альпиниста». Ученые под руководством Эдмунда Шулмана определили, что эти уродливые, жалкие на вид деревья уникальны по возрасту. Э. Шулман насчитал 17 деревьев, возраст которых превышал 4000 лет. Некоторые из них дожили до 4600—4800 лет! Наиболее долголетние получили собственные имена. Так, чемпион долголетия, насчитывающий 4800 лет, получил имя «Мафусаил», а дерево, имеющее окружность ствола около одиннадцати метров, было названо «Патриархом».

Многое повидали эти старцы! За долгую

жизнь им пришлось испытать многократные колебания климата, изменения циркуляции атмосферы, нашествия и отступления ледников, резкие похолодания и жесткую засуху. Вынесли все эти невзгоды они благодаря тому, что «вели» спартанский образ существования. Долголетие их связано прежде всего с выработанной тысячелетиями ответной реакцией организмов на жесткие природные условия. Очень медленный рост и развитие всех фаз растения растянули их жизненный цикл.

Долголетию способствовали очень сухой, горячий, простерилизованный самой природой воздух, препятствующий поражению деревьев грибковыми болезнями, и очень плотная смолистая древесина, не поддающаяся гниению и воздействию насекомых, а также пластичная хвоя, жизнедеятельность которой продолжается 20—30 лет. Специфичное морфологическое и анатомическое строение хвои позволяет ей спокойно переносить самые неблагоприятные климатические условия.

В песчаных пустынях юго-западных областей Африки, где в отдельные годы не выпадает ни капли дождя, а температура воздуха нередко поднимается в тени до плюс 50° С и более, растет удивительное по виду, напоминающее вазу для цветов, древесное растение — вельвичия. Все органы этого любителя чрезмерной жары и сухого воздуха выделяют прозрачную смолу, надежно защищающую хозяина от горячего дыхания пустыни. Это произрастающее среди барханов растение, толстый ствол которого достигает в высоту всего 30 см, увенчано двумя большими растрескавшимися листьями. Оно уникально по долголетию. Методом радиоуглеродного анализа

учеными установлено, что максимальный возраст вельвичии достигает двух тысяч и более лет.

Среди долгожителей большой интерес представляет древнее семейство лилейных, многие представители которых обитали еще тогда, когда по Земле бродили динозавры. В настоящее время эти долгоживущие, своеобразные по форме и строению растения седой старины встречаются в аридных районах Австралии и Африки.

Характерную черту ландшафта некоторых районов саванны Западной и Южной Австралии составляют травяные деревья (*Hantheorrhoea agborea*) высотой до шести и более метров. Цветы этих оригинальных древних растений расположены на мощном стержне-колосе длиной от 1,5 до 3 м, который в какой-то мере напоминает тростник гигантских размеров. Цветение у них наблюдается периодически и обычно происходит после степных пожаров, которые выполняют роль тепловых стимуляторов. Даже в условиях сухого, очень жаркого климата для активизации генеративных органов травяных растений требуется дополнительный подогрев. Когда в период цветения оголенные стволы травяных деревьев бывают увенчаны цветочными султанами, растения напоминают чернокожих воинов с боевыми копьями над головой. В Западной Австралии их образно называют «чернокожими людьми». Эти замечательные реликты далекого прошлого существуют на Земле миллионы лет и за это время их внешний облик мало изменился. Они как бы застыли в своем историческом развитии. В наш космический век архаичные травяные деревья выглядят не совсем обычно, ибо они морфологически значительно отличаются от привычных для

нас исторически более молодых деревьев и кустарников умеренного пояса Земли.

С латинского название травяных деревьев переводится как «желтое истечение». Такое «имя» наблюдательные аборигены — жители саванн — дали им в связи с тем, что у основания метровых лилиевидных листьев, растущих из сердцевины растения, постоянно выделяется густой желтый сок, который быстро застывает и приобретает темный цвет. Новые листья поднимаются выше застывшей смолы. Такой рост продолжается ежегодно и в результате образуется своего рода ствол или, вернее, столб, состоящий из волокнистых оснований листьев, залитых черной смолой. В связи с отсутствием коры и проводящих сосудов влага и питательные вещества передвигаются у травяных деревьев по сердцевине. Эти темные столбы из застывшей акароидной смолы по своему химическому составу близки к пластмассам. Они вырубаются и используются именно как пластмасса, для производства сургуча, красок, лаков, пикриновой кислоты, применяемых в кондитерской промышленности и самолетостроении.

Ученых и заготовителей «пластмассовых столбов» травяных деревьев заинтересовал характер, темпы роста, долголетие этих удивительных растений и возможности промышленных плантаций. Известный ботаник Ч. Льюис (1955) посвятил изучению травяных деревьев двенадцать лет. Он установил, что взрослые травяные деревья растут относительно быстро, но, как указывает исследователь, «скорость роста молодых растений, скажем до 5000 лет, гораздо меньше и подвержена большим колебаниям». Трудно

даже представить, что растение в возрасте 5000 лет может быть отнесено к молодому!

Ч. Льюис открыл, что у относительно молодых деревьев над почвой поднимаются только листья, которые растут от ростового венца, находящегося в почве на глубине от 8 до 28 сантиметров. Путем подсчета количества «законсервированных» живых и отмерших листьев, образовавшихся между корневым и ростовым венцом, на число листьев, образующихся ежегодно, можно судить о возрасте растения. Учеными экспериментально установлено, что в условиях западных и южных саванн Австралии в среднем в один год у травяных деревьев образуется 2,5 листа, а количество их у самого молодого представителя в исследуемом районе составляет 1400 штук. Возраст самого молодого травяного дерева в данной местности оказался, по расчетам Ч. Льюиса, равным 560 годам. Такое время потребовалось данному растению, чтобы расстояние между корневым и ростовым венцом увеличилось всего на 25 мм. А для того, чтобы ростовой венец достиг поверхности почвы, еще «вырос» на 275 мм, как это наблюдается у других экземпляров, требуется, по расчетам Ч. Льюиса, около 6160 лет.

Эти данные свидетельствуют об огромном долголетии травяных деревьев, которое достигается в результате невероятно медленного роста и «самоконсервирования» большей части этого удивительного представителя далекой древности в собственной смоле. Очень жаркий сухой климат и чехол из естественной пластмассы надежно предохраняют травяные деревья от грибковых болезней и насекомых-вредителей, позволяя им доживать до естественной смерти. Иммунологи-

ческая устойчивость организма в данном случае сохраняется долгие годы, чем и обусловлено долголетие. Но даже если ученый и допустил некоторые просчеты при определении их возраста, то и тогда их, безусловно, следует отнести к представителям чемпионов долголетия Земли.

Большой интерес для рассматриваемой нами проблемы представляют древние реликты из семейства лилейных — драконовые деревья (*Draecena draco*). Свое необычное, вернее фантастическое, наименование они получили за кроваво-красную смолу, которую аборигены называют «драконовой кровью». Она была обнаружена археологами в погребальных пещерах доисторических жителей Канарских островов, где произрастают эти оригинальные, диковинные на вид, архаичные древесные растения. Это дало основание ученым предположить, что смола драконового дерева использовалась в древности при бальзамировании как составной элемент противогнилостного препарата.

Жизнь драконовых деревьев делится на три четкие, но очень разные по продолжительности стадии — юность, зрелость и старость. Первая стадия — самая короткая, длится 25—35 лет. Вторая — сотни лет. За это время исчезают рубцы от опавших листьев, наблюдается интенсивный рост деревьев по диаметру и образуются ветви. Третья стадия — самая продолжительная и исчисляется, как утверждают специалисты, тысячами лет. Она характеризуется образованием на растениях воздушных корней и обильным выделением кроваво-красной смолы.

Самое большое драконовое дерево описано Д. Уиллисом в 1955 году. Этот патриарх Канарских островов был обнаружен в городе Ла-Оро-

тава и имел 21 м в высоту и 13,5 м в окружности. Возраст его определен в 6 тысяч лет!

Другие ученые, в частности Г. Линдли и Т. Мур, хотя и не смогли определить точный возраст этого долгожителя, однако указали, что он превышает возраст древних египетских пирамид. Они писали, что ствол этого гиганта был пуст до места ветвления. Известный ученый А. Гумбольдт, опираясь на исторические описания, свидетельствовал, что это драконовое дерево было таким же могучим и невероятно толстым еще 400 лет назад. Безусловно, растение, отличающееся таким медленным ростом и не меняющим свой облик в течение четырех столетий, несомненно, может считаться долголетним. К сожалению, ценное для науки дерево было повалено ураганом. Вместе с ним пропала огромная информация о ряде земных и космических явлений, накопленная им за долгую жизнь.

В настоящее время наиболее старый экземпляр драконового дерева, значительно уступающий по всем параметрам вышеописанному, растет на Канарских островах в городе Икоде. Возраст его определен в 2000 лет.

К представителям чемпионов долголетия с полным основанием может быть отнесена маслина европейская (*Olea europaea*). Как указывает Э. Меннинжер (1970), деревья, которые мы видим в наши дни в Гефсиманской долине, были уже взрослыми на заре нашей эры! Он же описывает священную смоковницу (*Ficus religiosa*), произрастающую до настоящего времени на Цейлоне, молодое растение которой привезли из Индии в 288 году до нашей эры. Следовательно, возраст этого растения составляет более 2-х тысяч лет.

Все описанные нами представители чемпионов долголетия растительного мира планеты растут в основном в районах с очень жесткими климатическими и почвенными условиями, в аридных регионах с сухим горячим, «простерилизованным» самой природой воздухом. Мнение о том, что долгожители растительного мира встречаются только в очень жестких природных, в основном пустынных, районах не совсем верно. Например, предельное долголетие мексиканского кипариса (*Taxodium mucronatum*) обусловлено его невероятно большими размерами. По описанию Ж. Фогга (1964), гигантское дерево в Эль-Туле имеет в обхвате более 48 м, а его возраст составляет 4000 лет. Г. Макмилланом (1948) предельный возраст кипариса (*Cupressus*) определен в 6000 лет. Растет это уникальное дерево в Чапультепеке.

На западе США по склонам Береговых хребтов, Каскадных гор и в основном Сьерры-Невады находятся уникальные лесные массивы ценных хвойных и смешанных влажных лесов умеренного пояса Земли, в которых произрастает ряд представителей чемпионов долголетия. Влажный, умеренно теплый океанический климат со среднегодовой температурой 10—15°С и суммарными осадками — 2000—2500 мм, равномерно выпадающими в течение года, обуславливает хороший рост древесных пород. Здесь до настоящего времени сохранились небольшие участки густых девственных лесов из секвойи вечнозеленой (*Sequoia sempervirens*), достигающие в высоту 80—100 м и диаметре до 4 м. Их возраст — 2000 лет. Они дают ценную деловую древесину и относятся к наиболее продуктивным в мире. За-

пас древесины в них достигает 6 тыс. м³/га, а в недалеком прошлом продуктивность их была 10—15 тыс. м³/га.

Наиболее продуктивные, сложные по составу и строению секвойевые леса сосредоточены на океанических (западных) склонах хребтов на высоте 900—1000 метров над уровнем моря. Здесь вместе с секвойей вечнозеленой произрастают тысячелетние не менее величественные дугласия, или лжецуга Мензеса (*Pseudotsuga menziesii*), тсуга западная (*Tsuga heterophylla*) и туя гигантская (*Thuja plicata*), достигающие в высоту 100—115 м и дающие 200—250 м³ древесины; пихты: великая (*Abies grandis*), благородная (*A. nobilis*), миловидная (*A. amabilis*) и другие виды. Высота некоторых тысячелетних деревьев достигает 60—90 м, а диаметр — 2—3 м. Вместе с перечисленными породами в насаждениях встречаются ель ситхинская (*Picea sitchensis*), кипарисовик Лавсона (*Chamaecyparis lawsoniana*) и речной кедр калифорнийский, или ладанный (*Calocedrus decurrens*). Высота гигантов достигает в высоту 60—90 м.

На западных склонах Сьерры-Невады и в южной Калифорнии сохранились относительно небольшие участки величественных хвойных лесов из секвойядендрона гигантского, или мамонтова дерева (*Sequoiadendron giganteum*). Высота отдельных экземпляров достигает в высоту 100 м и более с диаметром — 10—15 м и объемом древесины — 4000 м³. Крона этого гиганта ажурная, древесина легкая, белая, очень прочная. Это один из представителей долгожителей растительного мира планеты, доживающий до 4000 лет и более. В национальном парке США, у подножия гор Сьерры-Невады, растет секвойядендрон ги-

гантский, диаметр ствола которого составляет более 15 м. В честь североамериканского героя это мамонтово дерево названо «Генералом Шерманом». Другие знаменитые деревья носят имена Марка Твена, короля Джеймса, Даниеля Вебстера, генерала Ханхока и др. Самая высокая секвойя достигает 135 м, что только на 22 м ниже Кёльнского собора. Диаметр дерева у основания 12 м. Растет это уникальное дерево в Кавалерском национальном парке и по праву считается отцом леса. На Седой горе в Калифорнии есть мамонтово дерево с крепким причудливым стволом, возраст его определен в 4600 лет.

Долголетие «отца леса», «генералов» и других уникальных патриархов — в основном результат гигантизма, обусловленного оптимальным комплексом экологических условий и наследственно запрограммированными генетико-биологическими особенностями породы, выработанными в процессе исторического развития вида. Следует отметить, что отдельные экземпляры крупных деревьев нередко отличаются от окружающих собратьев повышенным долголетием. Многие из них описаны специалистами, путешественниками и писателями. Так, Джон Мьюир писал, что им в 1880 году обнаружена секвойя, у которой на огромном пне оказалось 4000 колец. Однако усомнившиеся в достоверности данного сообщения коллеги не смогли найти этот уникальный пень и повторно определить возраст гиганта.

По продуктивности, сочетанию огромного количества ценных быстрорастущих долголетних хвойных пород, имеющих большое промышленно-экономическое, фитоценотическое, лесохозяйственное, экологическое и познавательное значение, описанные выше влажные леса Калифорнии

не имеют себе равных в мире. Многие породы, произрастающие в этом уникальном массиве, являются перспективными интродуцентами для различных регионов планеты, отличающихся близким комплексом физико-географических условий. Многие из них можно выращивать на поливных землях республик Средней Азии и Казахстана.

Все эти факты убеждают нас в том, что механизм, влияющий на продолжительность жизни древесных пород, не менее сложен, чем проблема познания долголетия человека и животных. И для его разгадки потребуются усилия многих ученых, работающих на разных уровнях — от молекулярного до популяционного и биогеоэкологического. В этой связи следует отметить, что высокие и толстые стволы деревьев — не всегда показатель их повышенного долголетия. Чаше огромные размеры деревьев вызваны быстротой роста. Например, гигантская ель европейская, растущая в Центральной Финляндии, по праву считается самым высоким деревом этой северной страны. Ее высота 42,5 м, а возраст — 131 год. Для ели это далеко не предельный возраст. А гигантские для северных условий размеры ели обусловлены быстротой роста.

Африканский баобаб (*Adansonia digitata*) принадлежит к наиболее толстым деревьям мира. Диаметр баобабов нередко достигает у основания 9 м и более. Однако не все они относятся к чемпионам долголетия. Хотя известный французский ботаник М. Адансон (1727—1806), в честь которого и назван род «адансония», в 1794 году нашел в Сенегале и описал баобаб в возрасте 5150 лет. Под впечатлением невероятной толщины африканских баобабов выдающийся

немецкий ботаник А. Гумбольдт отнес их к «старейшим органическим памятникам нашей планеты». Максимальный возраст австралийского баобаба (*Adansonia gregorii*), по размерам не уступающего африканскому, определен специалистами в 2000 лет. Самым удивительным свойством баобабов является то, что размеры деревьев в диаметре меняются, как у губки, в зависимости от количества дождей. В дождливый период и во влажные годы диаметр деревьев значительно увеличивается.

В связи с отсутствием у баобабов годовых колец абсолютно точный возраст этих гигантов никем не определен. Это и послужило основанием К. Палгрейву (1956) в своей книге «Деревья Центральной Африки» поставить под сомнение колоссальный возраст баобабов. Мнение этого ученого нам кажется более обоснованным, ибо древесные породы, отличающиеся такой мягкой, пористой, легко поражаемой дереворазрушающими грибами древесиной, как правило, не могут быть чемпионами долголетия. Лишь иммунологическая устойчивость организмов, в том числе и многолетних растений, к вредителям и болезням способствует их долголетию. Эти толстяки древесного мира аридных саванн относятся к одним из самых ценных растений Африки и Австралии. Их листья используются для приготовления закваски, из коры делают веревки и нитки, из толченой коры и листьев — соль и перец. Из листьев готовят также салаты, мучнистую кисловатую мякоть плодов употребляют в пищу.

В условиях умеренного климата Европы предельный возраст древесных пород намного ниже, чем в аридных регионах планеты и в Северной Америке. Чемпионы долголетия древесных пород

европейского континента значительно уступают по продолжительности жизни описанным выше американским и африканским ветеранам.

К представителям долгожителей здесь относится символ мощи и крепости лиственных пород — дуб. Яркий уникальный представитель долгоживущих дубов растет в Болгарии близ села Гранит Старозагорского округа. Этому богатырю 1637 лет. Он «родился» еще во времена процветания Римской империи. В Болгарии же произрастает в Пиринских горах в местечке Бын-дерица одна из чемпионкок долголетия среди сосен. Она поражает воображение своей толщиной. Обхват ствола равен 7,8 м, высота сравнительно небольшая — 22 метра. Специалисты определили ее возраст в 1300 лет, она — ровесница Болгарского государства. По размерам значительно уступает многовековой ели из заповедника Парангалица, расположенного в Рильских горах Болгарии. По высоте эта ель с полным основанием отнесена к чемпионам. Вершина ее вознеслась в небо на 63 метра. С точки зрения селекции и интродукции она представляет большой интерес для лесоводов Казахстана. Весьма перспективно испытание сеянцев и особенно привитых саженцев этой ели в различных лесорастительных условиях елового пояса Киргизии и Казахстана.

В Чехословакии на территории Дальвицерского парка вблизи всемирно известного курорта Карловы Вары воображение отдыхающих поражает уникальная группа гигантских кряжистых дубов. По оценке специалистов-дендрохронологов возраст этих патриархов 1600 лет. Диаметр ствола у основания — 3,5 м. Девять человек могут обхватить его руками. В теплое солнечное утро за 400—500 лет до образования Чешского

государства проклюнулись желуди этих будущих богатырей и вся история страны проходила у них на виду. В их кольцах зафиксированы катастрофические засухи, переувлажненные, знойные и очень холодные годы. Для дендроклиматологов они представляют ничем не заменимый ценный объект, содержащий уникальную информацию с циклических колебаниях климата Восточной Европы. Большой интерес представляет также рощица огромных дубов, расположенная недалеко от города Ставенхагена в ГДР. Наиболее крупные деревья здесь достигают четырех метров в диаметре и 40 м в высоту. Широко раскинулась крона гигантов на фантастически изогнутых перевитых толстых ветвях. Возраст их определен специалистами в 1200 лет.

Лесоводами точно установлен возраст долгожителей в тисовой роще Шотландии — 800 лет. Среди них сохранился чемпион долголетия, возраст которого 3000 лет. Если при детальном изучении дендрохронологов подтвердится возраст этого уникала, то он будет отнесен к наиболее старым и знаменитым деревьям Европы.

Отдельные экземпляры деревьев-долгожителей, а иногда целые рощи редких пород встречаются в настоящее время в основном в труднодоступных пустынных и горных районах, заповедниках или старых парках, где рубка не ведется веками, или там, где человек бережно использует и сохраняет ценные растения для будущих поколений. В этой связи большой научный интерес представляют 800-летние сосны, растущие между каменными плитами дворцовых площадей «Круглого города», сооруженного вокруг пекинского парка Бэйхай. Этот оригинальный комплекс древней великолепной архитектуры и долго-

летних сосен создан еще во времена процветания государства Ляо в 916—1125 годах. Специалистами пекинского Института садоводства и парков установлено, что вода и воздух к корням долгожителей поступают через микроскопические каналыца плотно пригнанных друг к другу камней. Под каменными плитами находится всего лишь 10-сантиметровый слой песка и извести, сплошь пронизанный корнями. Под ним начинается почва, снабжающая деревья минеральным питанием. Достаточно жесткие условия существования, сходные с условиями роста деревьев на скалах и каменистых горных склонах, обусловили медленное развитие и долголетие сосен в этом уникальном ботанико-архитектурном комплексе.

Сравнительный анализ максимальной продолжительности животных и растительных организмов Земли свидетельствует о том, что чемпионами долголетия биосферы планеты являются представители древесных растений. Точно установленный по годичным кольцам предельный возраст деревьев 4800 лет. Он принадлежит сосне остистой, произрастающей в аридных условиях Белых гор Калифорнии. Предельная продолжительность жизни кипарисов, баобабов, драконового и травяного деревьев, установленная по косвенным признакам, допускающим определенные отклонения, равна 6 и более тысячам лет. Максимальный возраст секвойядендрона гигантского, или мамонтова дерева, произрастающего в оптимальных экологических условиях, определен в 4600 лет. По-видимому, причиной гибели высоковозрастных деревьев является снижение иммунологической реактивности и адаптационных возможностей против неблагоприятных экологических факторов, а также резкое сокращение

устойчивости их к вредителям и болезням. Популяции, виды и отдельные растения имеют не только резко различающиеся морфологические и биологические признаки, они характеризуются и генетически заложенным долголетием. Этим и обусловлена повышенная продолжительность жизни некоторых экземпляров деревьев по сравнению с окружающими. Они представляют для науки большой интерес. Однако в связи с широким освоением лесных территорий и интенсивными рубками, которые проводятся в настоящее время даже в отдаленных регионах земного шара, долгожителей растительного мира остается на планете все меньше и меньше. Поэтому их охране и заповедованию необходимо уделить самое серьезное внимание.

Чемпионы долголетия СССР

Советский Союз — самая большая в мире лесная держава. На его долю приходится 21,9% покрытой лесом площади и 25,6% запасов древесины всей планеты. По данным учета 1983 года, общая площадь лесного фонда нашей страны 1259,4 млн га, покрытая лесом площадь — 810,9 млн га. Запас древесины равен 85,9 млрд м³. Средняя лесистость СССР, определяемая по соотношению покрытой лесом площади ко всей территории, составляет 36,4%. Она значительно меняется по различным республикам и регионам страны. Например, в РСФСР она равна 44,9%, в Казахской ССР — всего 3,4%. Некогда около 60% территории Восточной Сибири было покрыто труднопроходимыми дремучими лесами. Ныне отдельные районы Средней Азии, Казахстана,

Прикаспийской низменности и Краснодарского края лишены естественной древесной растительности.

На земном шаре произрастает более тридцати тысяч видов древесных и кустарниковых растений, а на территории нашей страны, отличающейся огромной пестротой природных условий, произрастает 435 различных по биологическим особенностям, экологии, морфологии и долговечности видов древесных и 950 кустарниковых пород. Область распространения лесных экосистем в Советском Союзе простирается от зарослей карликовой березы и ивы в арктической тундре до пышной субтропической древесной и кустарниковой растительности Черноморского побережья Кавказа. Стланиковые заросли и криволесье арчи ярким цветным орнаментом восточных ковров обрамляют скалистые заоблачные вершины Тянь-Шаня и Памира на высоте 3500—4000 метров над уровнем моря, а на золотистых песчаных пляжах Рижского залива высокие прямоствольные свечи-сосны подступают к самой воде, предохраняя своими корнями берег от разрушительной силы волн. Когда в северной подзоне тайги темные хмурые ельники, гордые светлые сосновые и звонкие березовые леса еще не пробудились от зимней дремы и стоят в глубоком снегу, в ни с чем не сравнимых кудрявых саксауловых зарослях Казахстана уже зеленест яркая изумрудная трава, алым пламенем горят тюльпаны и маки, позже — розово-красные кисти гребенщика, пустыня наполняется особыми, таинственными весенними звуками и неукротимой радостью пробуждения жизни.

В то время, когда на востоке страны первые лучи солнца освещают пушистые изумрудные

вершины ели аянской, курильской лиственницы, каменной березы или могучего кедра корейского, и веселый звонкий перезвон возвещает о начале нового дня, на западе в сосновых массивах Прибалтики или карпатских букняках стоит глубокая ночь. И только уханье филина нарушает торжественную тишину освещенной серебристым лунным светом лесной чащи.

Леса различных регионов Советского Союза, раскинувшихся на огромной территории Европы и Азии, отличаются не только по породному составу, но и по продуктивности, возрасту, выполняемым функциям, освоенности территории и интенсивности ведения хозяйства. В европейской части СССР преобладают в настоящее время молодые (до 10—12 лет) и средневозрастные (40—60-летние) насаждения, а в азиатской, где вырубать леса стали в более поздний период, в основном спелые и перестойные (более 100—120-летние) древостой. Отдельные массивы лесов европейского Севера, Сибири и Дальнего Востока за прошедшие три-четыре столетия изменились мало. Как и тысячу лет назад, стоят и живут своей жизнью дремучие ельники, листвяги, кедррачи и сосняки. Здесь они и достигают своего предельного долголетия и максимальных размеров, удивляя геологов и лесоустроителей своей могучей первозданной красотой.

Но приходят люди, на берегах могучих сибирских рек возникают шумные города, начинается интенсивное освоение лесов. И на месте дремучих лесов возникает так называемый антропогенный ландшафт с окультуренными полями и парками, в которых редко сохраняются патриархи.

В европейской части страны высоковозраст-

ные леса и отдельные старейшины древесного мира в большинстве случаев уже вырублены, их можно встретить только в заповедниках и заказниках, где они строго охраняются. В Кологривском районе Костромской области, например, сохранился такой уникальный в первозданной красоте и могуществе высокопродуктивный массив хвойно-лиственных лесов, которых в обозримом прошлом не касался топор. Высота гигантских могучих елей достигает здесь 40 м и более. Среди них можно встретить почтенных долгожителей, чей возраст может оказаться предельным для данной породы в этой зоне. Ценный лесной массив выделен как памятник природы и строго охраняется от чрезмерного антропогенного воздействия. Но таких участков осталось мало.

В отдаленных труднодоступных районах Сибири, Дальнего Востока и Урала поиск долгожителей может принести желаемый успех, ибо основные площади перестойных лесов СССР сконцентрированы именно в этих регионах. В азиатской части Советского Союза сосредоточено 94 % площадей спелых и перестойных древостоев горных лесов страны. На труднодоступных скалистых вершинах, осыпях и крутых склонах Копетдага, Памира, Тянь-Шаня, Алтая, Сихотелина и в других горных системах Сибири и Дальнего Востока еще встречаются массивы старого леса, практически не затронутые активной антропогенной деятельностью. Там и находятся чемпионы долголетия древесных пород Советского Союза.

Какие же древесные породы являются наиболее долголетними на территории нашей страны? Несмотря на то, что поиск долгожителей растительного мира у нас начался немногим более

тридцати лет назад и в этом вопросе еще много спорного, к настоящему времени предельный возраст многих древесных пород уже известен. Наиболее долголетней древесной породой на территории СССР является арча туркестанская (*Juniperus turkestanica*). Ее предельный возраст — 3000 лет. Второе место по долголетию занимает тис ягодный (*Taxus baccata*). По описанию многих авторов, максимальный возраст его — 2000 лет. В книге И. Петермана и В. Чирнера «Интересна ли ботаника?» описывается экземпляр тиса ягодного в графстве Кент в Англии, возраст которого равен якобы 3 тысячам лет. Эти же авторы отмечают, что на Черноморском побережье Кавказа в тисовой роще близ города Сочи растет дерево, возраст которого достигает, по-видимому, 5 тысяч лет. Возраст этого экземпляра-рекордсмена точно не определен и, видимо, очень сильно завышен. Наше мнение подтверждается специалистами, описавшими эту интересную реликтовую породу в других районах Кавказа. Так, в Талышских горах Ленкораньского района Азербайджанской ССР на высоте 900 метров над уровнем моря расположена роща, максимальный возраст наиболее крупных деревьев которой высотой 8—10 м равен 300—350 лет. В тисовой роще Кубатлинского района возраст 340 наиболее старых деревьев высотой 20—22 м и диаметром 45—120 см не превышает 400—700 лет. Долголетие тиса ягодного связано с медленным ростом, развитием и устойчивостью этой породы к грибным болезням и вредителям. Долголетие других древесных пород СССР значительно ниже.

Возраст отдельных представителей того или иного вида может значительно превышать сроки,

МАКСИМАЛЬНЫЙ ВОЗРАСТ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД СССР

Древесные породы	Максимальный возраст, лет
1. Арча туркестанская (<i>Juniperus turkestanica</i>)	3000
2. Тис ягодный (<i>Taxus baccata</i> L.)	2000
3. Сосна горная, или сосновый стланик (<i>Pinus montana</i>)	1500
4. Арча полушаровидная, саур-арча (<i>J. semiglobosa</i>)	1500
5. Дуб черешчатый, или летний (<i>Quercus robur</i>)	1200
6. Лиственница сибирская (<i>Larix sibirica</i>)	1200
7. Ель европейская, или обыкновенная (<i>Picea abies</i>)	1000
8. Арча зеравшанская (<i>J. seravschanica</i>)	1000
9. Бук лесной (<i>Fagus sylvatica</i>)	900
10. Пихта белая (<i>Abies alba</i>)	800
11. Дуб скальный, или сидячецветный (<i>Quercus petraea</i>)	700
12. Лиственница европейская (<i>Larix decidua</i>)	600
13. Вяз пробковый (<i>Ulmus</i> sp.)	500
14. Ель Шренка, или тянь-шаньская (<i>P. schrenkiana</i>)	500
15. Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i>)	500

16. Бук восточный	(<i>F. orientalis</i>)	500
17. Орех грецкий	(<i>Juglans regia</i>)	400
18. Пихта сибирская	(<i>Abies sibirica</i>)	300
19. Клен платановидный, или остролистный, клен туркестанский (<i>Acer platanoides</i> , <i>A. turkestanica</i>)		300
20. Граб обыкновенный	(<i>Carpinus betulus</i>)	300
21. Ясень обыкновенный	(<i>Fraxinus excelsior</i>)	300
22. Яблоня лесная	(<i>Malus silvestris</i>)	200
23. Яблоня киргизов	(<i>M. kirghisorum</i>)	150
24. Береза бородавчатая, или белая (<i>Betula pendula</i>)		150
25. Саксаул черный, саксаул белый (<i>Haloxylon aphyllum</i> , <i>H. persicum</i>)		—
26. Ольха серая, или белая	(<i>Alnus incana</i>)	100
27. Зеленая ольха	(<i>Alnus sp.</i>)	120
28. Арча сибирская	(<i>J. sibirica</i>)	100
29. Тополь	(<i>Populus</i>)	100
30. Ива	(<i>Salix</i>)	50 лет

указанные в таблице. Так, И. Петерман, В. Чир-
нер (1979) описывают тысячелетний экземпляр
вяза, высота которого равна 15 м, а обхват ство-
ла 12 м. Эти же авторы указывают, что у подно-

жия Этны растет каштан (*Castanea* sp.) в возрасте 2-х тысяч лет. Максимальная продолжительность жизни сосны обыкновенной в равнинных условиях лесной зоны страны равна 500 годам. Чемпион долголетия представителя этого же рода — сосна горная — живет у верхней границы леса на Карпатах до 1500 лет. Такая разница в длительности жизни сосны горной по сравнению с ее равнинными родственницами, по видимому, объясняется не только особенностью данного вида, но и суровыми климатическими условиями и увеличением ультрафиолетовой радиации в альпийском поясе, значительно удлиняющими все жизненные циклы и продолжительность жизни древесных пород. Аналогичное явление наблюдается также у северной границы лесов.

На Крайнем Севере и высоко в горах древесные породы отличаются биологической пластичностью, физической выносливостью. На высочайшей голой скале, на чистом камне, где, казалось бы, и пеночке не напиться, и травинке негде зацепиться, стоит и процветает мощная ветвистая сосна, или арча, причем нередко именно она и оказывается долгожительницей среди своих подруг, занимающих более комфортные условия на выравненных пологих склонах с мощными, богатыми, влажными почвами.

Большой интерес представляют древние деревья-великаны и деревья-памятники, издревле охраняемые народом. С каждым из них связаны легенды и цепь исторических и общественных событий. Много таких патриархов в Литве. У поселка Стелмуже Зарасайского района растет дуб, диаметр которого на высоте груди равен 2,74 метра. По внешнему виду он напоминает

баоба́б. Из огромного бочкообразного, покрытого бесформенными наростами, восьмиметрового ствола в разные стороны растут толстые, перекрученные ветви, образующие огромную раскидистую крону. Этот дуб уникален по возрасту. Специалисты считают, что ему около 2000 лет. Он является чемпионом долголетия своей породы. Много противоречивых легенд сложено об этом долгожителе, но ни одна из них не дает ясного ответа о его происхождении. Посажен ли он человеком или является редким представителем некогда шумевших здесь на ветру девственных дубрав — никто пока не знает. Такой же таинственностью покрыта история другого старого дуба-великана, раскинувшего свою огромную ветвистую крону в Немчиновском районе древней литовской земли. Диаметр его ствола 2,2 м, по возрасту он немного уступает стелмужскому дубу. Поражает он своим богатырским видом, хорошим состоянием и могучей красотой.

Подъезжая к Запорожью, можно издали заметить своеобразный шатер, образованный величественной кроной одного замечательного дуба-великана, размеры которого поражают. Крона гиганта раскинулась в диаметре на 43 м, высота ствола 36 м, окружность ствола более 6 м. Несмотря на то, что возраст его более 700 лет, он продолжает плодоносить. Ученые считают, что этот уникальный дуб является представителем некогда величественных пышных дубрав Приднепровья, о которых восторженно отзывались византийские путешественники. Отдельные дубовые рощи в этом регионе росли до XVIII века. В легенде о запорожском дубе говорится, что, якобы, под ним запорожцы писали свое знаменитое письмо турецкому султану, а в 1648 году под ним

отдыхал Богдан Хмельницкий. Во всех легендах и рассказах чувствуется гордость за уникальное чудо родной приднепровской природы.

Число любовно охраняемых народом деревьев-памятников в нашей стране немало. Под Москвой в парке Ленинские горы сохранился дуб-патриарх — ровесник Москвы.

Большой интерес представляет для дендрохронологов и специалистов по охране природы платан, который около 800 лет стоит в солнечной Кахетии на окраине города Телави. Огромная крона покоится на стволе диаметром 3,6 м. Это дерево знаменито и тем, что под сенью его кроны не раз звучали стихи выдающихся грузинских поэтов Ильи Чавчавадзе, Акакия Церетели, горячо обсуждались животрепещущие вопросы национальной грузинской культуры.

На юге Таджикистана в урочище Сори-Хосар растет платан высотой 35 м. Диаметр его таков, что в дупле этого старого дерева могут поместиться три навьюченных осла.

Можжевельникам свойствен медленный рост, а долголетие выделяет их из числа всех древесных пород СССР. Вместе с тем долголетие архи сильно варьирует в зависимости от вида, индивидуальных особенностей и экологических условий — от 200 до 3000 лет. Следовательно, она и по продолжительности жизни проявляет большую пластичность, при этом наблюдается ярко выраженная закономерность — долголетие можжевельников — генетически наследуемый признак, увеличивающийся с нарастанием абсолютной высоты. Так, у крымских и кавказских можжевельников, произрастающих на более низких гипсометрических уровнях, максимальное долголетие значительно ниже (до 300—600 лет), чем у сред-

неазиатских (до 3000 лет). Особое место в этом отношении занимает арча туркестанская — самое долголетнее растение Советского Союза. Наиболее долголетние экземпляры этого вида можжевельников встречаются у верхней границы высокогорных арчовников Тянь-Шаня и Памира.

В субальпийском поясе у верхней границы леса стланиковая форма арчи туркестанской отличается некоторым снижением долголетия. Это связано с циклическим колебанием климата Земли, в частности с понижением температуры в отдельные годы и периоды, вызывающим массовую гибель стлаников.

На одной и той же высоте долговечность всех видов можжевельников зависит от почвенно-грунтовых условий. Наиболее долголетние деревья встречаются в арчовниках гребней, на крутых склонах и скалах, наименее долголетние — в арчовниках приусловых, на террасах, на нижних частях покатых склонов. В жестких лесорастительных условиях рост, развитие, отмирание деревьев происходит замедленными темпами, в связи с чем резко возрастает их долголетие. В местообитаниях же с предельно жесткими почвенно-грунтовыми условиями в аномально неблагоприятные годы, когда растения не обеспечиваются жизненно необходимым количеством влаги, тепла и питания, деревья погибают.

Экологический оптимум для роста и развития древесно-кустарниковой растительности не совпадает с оптимальными условиями для их долголетия. Из всех исследованных видов можжевельников наиболее долголетним является туркестанский (до 3000 лет), затем полушаровидный (до 1500 лет), зеравшанский (до 1000 лет), турк-

менский (до 600 лет), высокий (до 600 лет), красный и тяжелопахучий (до 400 лет).

Каковы же особенности роста чемпионов долголетия растительного мира СССР и каковы их морфологические признаки? Долгожители арчи обычно фантастически изогнуты, многовершинны, с толстыми, часто усохшими ветвями. Стволы их конусовидные, сильно сбежистые, в большинстве имеют асимметричное строение, обусловленное неравномерным отмиранием камбиального слоя в различных частях боковой поверхности. Давно отмершие ветви и части ствола лишены коры и отливают матовым светом. Раднальный прирост древесины у некоторых старовозрастных экземпляров наблюдается лишь вдоль узких полос, составляющих 5—10% поверхности среза. Разница в количестве годичных слоев патриархов арчи на одном спиле части достигает 500—800 лет. По некоторым направлениям прирост прекращается в первые же десятилетия жизни растения. При сегментном росте поддерживается вполне определенное соотношение между оставшимся количеством ассимилирующей хвои живых долгожителей, — «легкими» деревьев и приростом древесины. При усыхании кроны объем живых тканей пропорционально уменьшается.

Для «нормальных» круглых цилиндрических стволов деревьев подсчет возраста по годичным кольцам не представляет труда. Для этого берется спил у основания ствола, через его сердцевину проводят перпендикулярно два диаметра и по ним подсчитывают возраст и измеряют ширину годичных слоев. Усредненные данные по четырем радиусам дают вполне надежную информацию о ежегодном приросте деревьев по диаметру. Эта методика может применяться и для

арчи, произрастающей в благоприятных условиях и образующей «нормальные» стволы. Но она совершенно неприемлема для чемпионов долголетия, имеющих сегментный рост.

На спилах с неравномерным ростом выбирается максимальное радиальное направление с наибольшим для данного среза количеством колец. Оно не обязательно должно быть прямолинейным, часто приходится несколько раз менять направление, следуя ходу сегмента. Годичные кольца измеряют с помощью микроскопа, ибо простым глазом или с помощью лупы невозможно точно подсчитать на 20—30-сантиметровом отрезке 800—1000 колец. При работе надо быть внимательным, чтобы не пропустить очень тонкие годичные слои или включить в летопись так называемые ложные «фальшивые» кольца. Исключить возможные ошибки помогут синхронные измерения на 3—5 срезах, взятых выше по стволу. Затем графики по каждому срезу сопоставляют между собой методом перекрестного датирования, что исключает ошибки. Усредненные данные надежно характеризуют динамику прироста годичных колец арчи.

Так же как человек или любое животное, деревья в нормальных условиях в молодые годы бурно растут, затем рост их замедляется, наконец прекращается, и растения погибают. В благоприятных условиях у арчи такой процесс прослеживается полностью. На формирование величины годичных колец процесс старения существенного влияния не оказывает. У древесных пород с «нормальным» ростом такое явление не наблюдается. Поэтому оно не описано ни в одном классическом учебнике по лесоводству, таксации или дендрологии. В суровых условиях ве-

личина прироста зависит главным образом от экологических и климатических факторов. Слабое влияние возраста на величину годичных колец, сегментный рост и определенное соотношение между ассимилирующей поверхностью хвои и растущей древесиной обуславливают предельное долголетие арчи, остистой сосны и других медленно растущих древесных и кустарниковых пород в жестких условиях. Это свойственно экстремально суровым условиям лесотундры, северных районов тайги и высокогорий. Видимо, там и надо искать в будущем чемпионов долголетия растительного мира планеты.

Чемпионов долголетия необходимо прежде всего оградить от возможного уничтожения, описать и изучить причину их долголетия. Огромная информация, содержащаяся в их годичных кольцах, позволит человеку провести реконструкцию многих земных и космических явлений, разработать надежный прогноз их изменения в ближайшем и отдаленном будущем. Такие научные разработки осуществляются как у нас в стране — в Литве, Ленинграде, Средней Азии, на Урале, так и за рубежом.

Каковы же география, экология, морфологические признаки и значение арчи в жизни человека?

Арча (можжевельник) широко распространена в аридных горных районах СССР — Средней Азии, Казахстане, Крыму и на Кавказе. Здесь более 40% лесной площади представлено арчовниками. Арча является наиболее долголетним и сильно фитонцидным древесным растением на территории СССР, из ее древесины изготавливались знаменитые на весь мир карандаши фирмы «Фабер», а перекрытия прекрасных дворцов и

мечетей Бухары, Самарканда и Хивы покоятся на арчовых балках.

В результате многолетних комплексных исследований учеными страны установлено, что арча содержит большой процент эфирных масел, она создает вокруг себя настоящую зону с целебным воздухом, служит людям как дерево-фармацевт и растение-химик, а ее чемпионы долголетия выполняют роль реконструкторов и прогнозистов климата и ряда геофизических и астрономических явлений.

Разнообразны природные условия нашей Родины. И каждому региону присущи свои характерные особенности. Говоря о Туркмении, мы сразу же представляем безбрежную знойную пустыню Каракумы; с понятием Северный Казахстан у нас ассоциируются бескрайние степи целинных земель, для Приморского края характерна смешанная многовидовая тайга с женьшенем, аралией и лимонником китайским, а Киргизию и Таджикистан нельзя представить без высочайших скалистых гор, белоснежных ледников и изумрудного ковра арчовников.

Для народов этого региона арча является, можно сказать, национальной древесной породой. Ее воспевают в народных сказаниях и стихах, в которых отражаются основные качества этого удивительно устойчивого, неприхотливого растения. Значение ее для жизни горцев и жителей долин разнообразно. Вот как пишет о ней К. Маликов:

Если бросишь ветку в огонь,
То уж после ее не тронь,
Обожжет тебя сгоряча
Разгоревшаяся арча.
В зимний холод и в летний зной
Одинаково зелена,

Пахнет елкою, и сосной,
И весенним ветром она.
Не гнетет ее и не гнет
Тяжесть снежного серебра,
Сколько лет на свете живет,
Про нее не скажешь: стара.
В землю корни ее ушли,
С ней сроднилась там, в глубине,
О поэзия, дочь Земли,
Ты такой же кажешься мне.
Даже в пору бед и невзгод,
Скорбно в наших песнях звуча,
Обновлялась ты каждый год,
Как зеленая та арча,
Свежих сил набиралась ты
И впитала солнца лучи,
Ты полна живой красоты,
Словно ветка горной арчи.

В сказаниях народов Востока с арчей сравниваются и могучие выносливые бесстрашные богатыри, и убеленные сединой крепкие кряжистые долгожители, и стройные прекрасные девушки-горянки. И все это справедливо: арча весьма многолика.

Деревья арчи, выросшие на открытых, хорошо освещенных местах, на богатых почвах очень раскидисты и могучи, нижние ветви их опускаются до земли, а пышная густая крона надежно покоится на мощном конусообразном стволе. Они действительно похожи на могучих богатырей. Деревья, выросшие на дне ущелья или под прикрытием скал, в слабо освещенных местах, имеют узкопирамидальную, кипарисообразную форму и напоминают стройных девушек-горянок. Представители того же вида, произрастающие у верхнего предела на гребне хребта, приобретают стланиковую форму, они с перевитыми, перекрученными, змеевидными стволами.

В народных сказках деревья ассоциируются с

изворачивающимися, многоликими, лживыми отрицательными героями. Могучая, низкорослая, частично усохшей флагообразной кроной и сегментным ростом, тысячелетняя арча, произрастающая на скалистых участках, напоминает стариков-долгожителей гор.

Трудно поверить, что все эти такие внешне непохожие различные морфологические формы являются представителями одного и того же рода растения. Но именно эта «многоликость» арчи и позволяет ей произрастать в столь различных и очень жестких экологических условиях, расти там, где более изнеженные, менее пластичные виды сразу же погибают. В этом отношении с арчей не может конкурировать ни одна древесная порода нашей страны.

Морфологической и экологической пластичностью отличаются в той или иной мере все 16 видов арчи, произрастающих на территории Советского Союза.

У каждого из них свои особенности строения хвои, разнообразие жизненных форм. Основная часть видов — типичные горные растения. В аридных горных районах СССР они образуют чистые светлохвойные арчовые леса, редколесья и изумрудные заросли, другие же встречаются в качестве сопутствующих пород и подлеска в хвойных и широколиственных насаждениях умеренного пояса страны.

Древесина всех видов арчи мягкая, хорошо обрабатываемая, очень красивая, упругая, с приятным бальзамическим запахом, слабо поддающаяся гниению. Она употребляется для изготовления ценных поделок, музыкальных инструментов, для архитектурных украшений и предметов домашнего обихода, резьбы по дереву, а в высо-

когорных районах южного Тянь-Шаня, в Копет-даге является единственным строительным и топливным материалом.

Многочисленные полезные свойства арчи человеком подмечены давно. В средние века интенсивно развившиеся горно-рудное, гончарное и кузнечное ремесло создавались в горах Средней Азии на древесном угле, причем арчовый уголь считался лучшим. А каждая плавка железа требовала от 30 до 80 пудов древесного угля. На Туркестанском хребте заборы в некоторых кишлаках сложены из металлургического шлака, полученного еще в средневековье. Сколько же для этого загублено арчи! Беспощадный промысел арчового угля и древесины того периода нанес арчовникам непоправимый урон. В конце XIX — начале XX века древесина среднеазиатских можжевельников экспортировалась в Западную Европу для производства карандашной дощечки, а уголь — для горно-рудного дела. Великолепные арчовые леса были уничтожены на большой площади. Прекрасные качества арчи оказались губительными для нее же самой!

Очень немногие знают, что для карандашной оболочки годится только особая высококачественная древесина — легкая, мягкая, не дающая коробления, легко режущаяся вдоль и поперек волокон, с блестящим гладким срезом. Древесина немногих древесных пород отвечает этим высоким техническим требованиям. Лучшим карандашным деревом издавна считается можжевельник вергинский, естественные леса которого встречаются в США.

Всемирно известные немецкие карандашные фирмы Фабер и Гартман в XIX веке в огромных количествах экспортировали древесину можже-

вельника вергинского в Европу. В результате хищнического истребления запасы карандашного дерева на его родине быстро истощились. Это вынудило фабрикантов создать крупные промышленные плантации можжевельника вергинского на юге Европы и в Африке на склонах Атласских гор. Однако для бурно растущей карандашной промышленности древесины не хватало, и в этот период развернулись интенсивные исследования по подбору древесных пород, способных заменить знаменитое карандашное дерево.

В результате широких географических поисков в горных районах Средней Азии был найден достойный заменитель можжевельника вергинского. Им оказалась арча. Это открытие привело в конце XIX — начале XX века к беспощадному уничтожению арчовников в легкодоступных регионах Тянь-Шаня, Памира, Копетдага и экспорту древесины арчи в Германию — на фабрики фирмы Фабер и Гартман, в Польшу — на фабрики карандашной фирмы Маевский и К°. Лишь в 1914 году вывоз арчи из Средней Азии был прекращен.

Заготовка экспортной древесины в арчовниках велась бессистемно и бесконтрольно. Рубка проводилась без предварительного отвода лесосек, зачастую без клеймения стволов, пни оставались очень высокие — 1,5—2 м. Сучья и валежник не убирали. Все это привело к сильному захламлению уцелевшей от рубки части арчовых лесов. До сих пор встречаются вдали от современных массивов арчовников огромные полуистлевшие пни когда-то могучих деревьев, свидетельствуя о былой мощи и широком распространении этих уникальных лесов.

В 1925 году Народный Комиссариат земледелия, учитывая настоятельную необходимость очистки арчовников от захламливания сухостойными деревьями и валежником, рекомендовал построить лесопильный завод в Узбекистане для выработки арчовой карандашной дощечки. Однако в связи с небольшими промышленными запасами древесины, малым процентом выхода карандашной дощечки, достигающим всего лишь 5—6%, и необходимостью сохранения сильно поредевших к этому времени ценных защитных лесов, лесопильный завод был вскоре закрыт. Но рубка арчи продолжалась еще долгие годы. Арча использовалась для строительства домов, как топливо и на различные бытовые поделки. В поясе арчовых лесов и редколесий Южного Тянь-Шаня перекрытия и придворные постройки домов сделаны из лучших, наиболее крупных стволов арчи. Конечно, приятно, сидя за чашкой зеленого освежающего чая, вдыхать тонкий бальзамический запах древесины арчи, который сохраняется десятки лет. Но сколько ради этого загублено леса!

К сожалению, бессистемные рубки, лесные пожары и неурегулированный выпас скота разрушили арчовые леса и резко сократили их площадь. Все это привело к тому, что все виды можжевельников, встречающиеся на территории Средней Азии, Казахстана, Крыма и Кавказа, включены в Красную книгу, в список редких и исчезающих видов флоры СССР. Они подлежат строжайшей охране.

На первый взгляд кажется, что арча не играет серьезной роли в жизни человека. Однако это не так. Вся жизнь, например, горцев аридных районов страны и жителей прилегающих долин

зависит от состояния горных лесов. От рождения и до старости арча сопровождает человека.

...Безлесное горное ущелье, всюду наподобие скелетов белеют пни и усохшие деревья, а разбушевавшаяся река сметает все на своем пути. Разрушаются плотины, мосты, водохранилища наполняются валунами, обломками, песком и илом, гибнут посевы, уничтожается селевым потоком все вокруг. Проносится бурный паводок, и в реках исчезает вода, а вместе с ней уходит с прибрежной территории и жизнь. Сверкают на солнце голые, раскаленные лучами скалы, напоминая лунный ландшафт. Словно беззубые рты зияют бездонные провалы оврагов. Скудной растительностью покрыта растрескавшаяся, покрытая бесконечными промоинами, земля. Такое случается там, где леса беспощадно вырублены, уничтожены пожарами, болезнями и вредителями или погибли в результате неумеренного выпаса скота.

Ардовый лес — неутомимый скромный труженик. Весной он смягчает буйные набеги теплого ветра, который устремляется из долин к ледникам и снежникам, препятствуя их быстрому таянию и возникновению разрушительных паводков. Под густым сплетением крон арчи медленно тают снега, вода сквозь рыхлую лесную подстилку просачивается в почву, образуя кристально чистые, живительные родники, которые питают реки, дающие жизнь долинам.

Корни этого чудесного дерева достигают многих десятков метров. Они «прошивают» почву, словно нитки при стежке одеяла, препятствуя размыву и сносу почв. Являясь хорошим убежищем и кормовой базой для диких животных и

птиц, арчовники способствуют их сохранению и умножению численности.

В связи с географической разрозненностью и экологической специфичностью отдельных массивов арчовников, распространенных от низкогорной полупустыни до высокогорных альпийских лугов, в арчовых лесах, зарослях и редколесьях встречается большое разнообразие представителей фауны и флоры. Многие из них относятся к редким и исчезающим видам, занесены в Красную книгу и нуждаются в охране.

В арчовниках произрастает много ценных грибов. Грибники-любители могут здесь собирать белый степной гриб, синявку, или синюю ножку, шампиньон обыкновенный и полевой, рядовку фиолетовую, полевик ранний, гриб-зонтик пестрый, навозник белый и серый, рогатик желтый, дождевик шиповатый, сморчок обыкновенный и конический, шапочку сморчковую, строчок обыкновенный, гриб-зонтик белый. Широкий их ассортимент практически есть в течение всего вегетационного периода.

Неоценимо санитарно-гигиеническое и лечебно-профилактическое значение арчовых лесов. Один гектар арчовников может выделить за день в окружающую среду до 30 кг летучих веществ с бактерицидными и противогрибковыми свойствами, образуя своего рода противомикробную зону. Эфирные масла, содержащиеся в хвое, побегах и шишкоягодах арчи, используются в медицине как эффективные антисептические средства.

По биологическим особенностям арча резко отличается от других древесно-кустарниковых пород. Семена ее созревают лишь на второй год после цветения. Высеянные без специальной под-

готовки, они всходят лишь на третий год, получают так называемые «мертвые посевы». Серьезный вред наносят арчовникам вредители — насекомые и клещи. Они являются одной из причин отсутствия здоровых семян, плохого естественного возобновления, а зачастую и усыхания насаждений.

Арчовники, за небольшим исключением, используются под пастбища, где пасут скот с незапамятных времен. Нерегулируемая пастба скота при большой перегрузке приводит к уплотнению почвы, смене травянистой растительности, уничтожению ценных растений и всходов арчи, повреждению корневой системы взрослых деревьев, нарушению водного баланса и, в конечном итоге, к гибели, отсюда и к исчезновению в аридных горных регионах ценной лесной формации. Этого допустить нельзя! Мы несем огромную ответственность перед будущими поколениями за сохранение всех природных экосистем.

Родословная арчи

В настоящее время арча приспособляется к изменившимся внешним условиям, что активно проявляется в ее видообразовании. Так, холодоустойчивые представители арчи занимают относительно молодые в геологическом отношении высокогорья Тянь-Шаня и Памира, современный облик которых сформировался не далее как 10—20 млн лет тому назад, хотя высокогорья совершенно справедливо относят к числу наиболее поздних земных образований.

Геологически относительно «молодые» виды отличаются большей изменчивостью по сравне-

нию со «старыми». Они еще окончательно не установились, многие морфологические признаки их только формируются и поэтому, приспосабливаясь к относительно новым условиям, сильно колеблются. По мере «старения» вида его признаки становятся более устойчивыми, а формовое разнообразие незначительным.

Биографию арчи нельзя отрывать от процессов развития растительного и животного мира и истории самой Земли.

Чемпионы долголетия СССР — можжевельники — появились в меловой период мезозоя. Ископаемые макро- и микроостатки современных можжевельников из верхнего мела (70—80 млн лет тому назад) найдены палеоботаниками в Новой Англии и, как ни странно, в покрытой льдами Гренландии. Это свидетельствует о том, что в те далекие времена климат в Гренландии и в целом в Северной Европе значительно отличался от современного. Он соответствовал, видимо, нашему субтропическому или по крайней мере умеренному.

Большое число находок ископаемых и современных видов можжевельников было обнаружено в отложениях кайнозойской эры, охватывающей время с 70 до 1 млн лет тому назад. Кайнозой делится на ранний кайнозой, или палеоген (70—25 млн лет тому назад), и поздний кайнозой, или неоген (24—1 млн лет тому назад). В свою очередь палеоген подразделяется на палеоцен (70—60 млн лет), эоцен (59—40 млн лет) и олигоцен (39—25 млн лет), а в неогене выделены миоцен (24—10 млн лет) и плиоцен (9—1 млн лет).

В кайнозое некогда слабый росток арчи на дереве жизни превратился в мощную ветвь.

К концу плиоцена, в период резких изменений климата в сторону похолодания и иссушения, эта ветвь разделилась на отдельные более специализированные мелкие веточки. Одни из них стали пробираться и занимать холодные высокогорья, другие — жаркие сухие низкогорья. Еще тогда арча проявила завидную пластичность, приспособляясь и к бурному горообразовательному процессу, и к аридизации, или иссушению климата равнин и низкогорий. В те далекие времена арча широко распространилась на Земле.

Ископаемые остатки древних можжевельников найдены на юге Франции в эоцене, в миоценовых отложениях в Гренландии и на Шпицбергене; в различных регионах Северной Америки в плиоценовых отложениях (9—1 млн лет тому назад). На территории СССР споры и макроостатки древних и современных можжевельников получены из третичных отложений как европейской, так и азиатской части страны.

Для познания биографии современных видов арчи особый интерес представляет история развития горных регионов юго-восточной части СССР. Эта территория от мела до голоцена пережила сложную историю, неоднократно покрывалась морем, подвергалась поднятиям и опусканиям, континентальный режим сменялся морским, многократно чередовались периоды оледенения. В связи с крупными изменениями физико-географической обстановки происходила смена растительности.

В конце мелового периода территория, занятая современными горными сооружениями Средней Азии, представляла собой приморскую низкогорную страну, которую с запада омывало Верхнемеловое море. Здесь во влажных долинах

господствовали влажные субтропические леса из платана, грецкого ореха, березы, дуба, хурмы, дзельквы, лавра и аралии. Более сухие склоны мелкосочника были покрыты нагорными лесами типа саванн, в которых, вероятно, произрастали и очень далекие предки арчи.

В результате крупного наступления моря на сушу в эоцене были погребены остатки сухих тропических лесов Средней Азии. В конце эоцена началось поднятие Копетдага, Памира и Тянь-Шаня, закончившееся в олигоцене.

Равнины юго-восточной части страны в палеогене были покрыты субтропическими смешанными влажными лесами из грецкого ореха, ольхи, орешника, секвойи, тополя, платана, сосны, пихты, в том числе можжевельника обыкновенного и арчи с чешуйчатой хвоей, болотного кипариса, ивы, клена, ясеня, липы, сумаха, лотоса, граба, бука, дуба, тюльпанного дерева и других растений. Эти растения определены палеоботаниками достоверно по их древним остаткам (древесина, пыльца, отпечатки цветов, листьев и т. д.).

В миоцене равнинные леса распространились постепенно на горные области Средней Азии. К этому времени горные хребты поднялись почти до современных высот. Различные склоны гор в зависимости от абсолютных отметок были покрыты еловыми, пихтовыми, сосновыми, арчовыми лесами. В более влажных и теплых местах росла секвойя. Из лиственных пород встречались ясени, клены, платан, грецкий орех, тюльпанное дерево, дуб, тополь, яблоня, береза и другие относительно теплолюбивые и влаголюбивые растения, за исключением арчи, которая росла по более сухим склонам и постепенно, но настойчиво пробиралась в высокогорье. По относительно

сухим. местообитаниям встречались редколесья из засухоустойчивых видов арчи, фисташки, боярышников с участием железного дерева и груши. По низкогорьям широко были представлены можжевельниковые леса и редколесья из арчи туркменской, полушаровидной и зеравшанской, а в холодных условиях высокогорий — из туркестанской. Растительность арчовников в этот период пополнилась такими представителями древних туркменских редколесий и монголо-саянских степей, как ковыли, эдельвейсы, лапчатки.

В плиоцене грандиозный процесс преобразований растительности сопровождался приспособлением ее к существованию в холодных и сухих местообитаниях. В результате смешения различных флор образовались сообщества из арчи, кленов, фисташки, сумаха, бухарского миндаля, боярышников и шиповников, ели, пихты и других пород.

Окончательное формирование современного облика арчовников проходило в четвертичный, или антропогенный, период, продолжительность которого приблизительно 1 млн. лет.

Последняя страница истории арчовников связана главным образом с четвертичным оледенением и активными горообразовательными процессами, в результате которых сформировался современный рельеф горных образований юго-восточной части нашей страны. В ландшафте различных регионов менялись как площади, так и состав арчовников.

В связи с мощным оледенением произошли значительные изменения растительности высокогорий. Высокогорная лесная растительность, в том числе и холодостойкие виды арчи, была физически уничтожена грозным движением ледни-

ков. Ниже ледников произошло сильное обеднение состава смешанных лесов. Под воздействием холодных потоков воздуха погибают теплолюбивые деревья и кустарники — секвойя, платан, тюльпанное дерево, дуб, некоторые виды клена. Резко сокращается ареал грецкого ореха, пихты, арчи, ели.

О царившей в эту эпоху суровой природной обстановке, о животном и растительном мире мы имеем довольно ясное представление не только на основании многочисленных находок останков животных и частей растений, обнаруженных в мерзлой почве, льдах и погребениях, но и по первым рисункам, сделанным талантливыми плейстоценголоценовыми художниками 10 и более тыс. лет тому назад. По сохранившимся находкам и наскальным изображениям был восстановлен внешний облик мамонтов, шерстистого носорога, пещерного медведя, большерогого оленя, саблезубого тигра и других давно исчезнувших с лица земли животных.

Видимо, трудно приходилось первобытному человеку в ледниковый период! Он часто менял обжитые пещеры и спасался от все надвигающегося ледящего холода. Можно предположить, что охота на гиганта-мамонта, вымершего около 8 тыс. лет тому назад, грозного пещерного медведя и шерстистого носорога не всегда завершалась для человека удачно.

В этот период горные леса, в том числе и арчовники, помогали человеку укрыться от многочисленных врагов или организовать из-за густых зарослей удачную охоту, соорудить примитивное жилище, сделать орудие защиты и нападения, поддерживать огонь и согреваться теплом негаснущего костра, питаться кореньями, плодами

и ягодами лесных растений. Очень прочные, гибкие, поддающиеся легкой обработке ветки и стволики арчи часто использовались нашими предками в быту. При изготовлении деревянных предметов и орудий ее прочной и гибкой древесине обычно отдавалось предпочтение.

В голоцене наступило потепление, иссушение и изменение континентального климата. Это вызвало быстрое таяние ледников и резкое повышение их нижней границы до уровня современной, большие наводнения и изменение растительности. В нижней части лесного пояса исчезли влаголюбивые хвойные и лиственные породы. Освободившиеся от льда горные склоны стали постепенно осваиваться древесными породами — елью тянь-шаньской, различными видами арчи, а в Западном Тянь-Шане с более благоприятным теплым влажным климатом — ореховыми и кленовыми лесами.

Большие изменения произошли в ледниковый период и в равнинной части Средней Азии. Огромные водяные и селевые потоки, формирующиеся у нижней кромки горных ледников, сметали на своем пути подгорную растительность и выносили галечник, песок и глину на равнины. Образование среднеазиатских песчаных, галечниковых и глинистых пустынь связано с деятельностью многоводных мощнейших ледниковых рек. С их же деятельностью во многом связана и печальная судьба низкогорных редколесий арчи, фисташки и миндаля, значительные площади которых были уничтожены древними селевыми потоками.

В течение последних 10 тыс. лет голоценовой эры постепенно сформировался окончательный облик арчовников с сопутствующими арче разно-

образными видами кустарниковой и травянистой растительности и разнообразным животным миром.

Любуясь современной, незабываемой картиной арчовников во время цветения красочного разнотравья, усыпанного голубыми незабудками, лютиками, примулой, колокольчиками и желтовато-оранжевыми огоньками пиона, вдыхая животительный терпкий аромат чебреца, полыни и арчи, нужно помнить, что этот удивительный мир растений — результат долгой эволюции. Несмотря на древность рода разделение арчи на многочисленные виды, очень разные по своему отношению к теплу, влаге и свету, произошло в плиоцене — плейстоцене в результате мутаций и отбора при воздействии природных условий.

Именно в плиоцене-плейстоцене арчовая ветка дерева жизни разделилась на два основных побега. Один из них стал развиваться и осваивать освободившиеся после таяния ледников холодные склоны высокогорий, приобретая признаки альпийских холодостойких растений. Другой, обретая черты теплолюбивых и засухоустойчивых видов, остался на своем все более опустыниваемом месте и даже спустился в низкогорья и поселился на сухих, опаленных солнцем склонах. Интересно, что такие разные по теплолюбию и влаголюбию растения относятся к одному роду и имеют ряд общих черт. Лишь только в «горниле» воздействий резких колебаний внешних условий неогена — начала четвертичного периода — могла появиться и самая холодостойкая древесная порода — арча туркестанская, стланиковая форма которой произрастает у границы вечных снегов и самая жароустойчивая и засухоустойчивая арча туркменская, спокойно переносящая

зной и засуху полупустынных районов Копетдага.

По мнению биологов, центры происхождения и относительная древность различных групп или подродов арчи разные. Например, жаростойкие, засухоустойчивые виды — арча зеравшанская и туркменская — считаются древними. Их развитие происходило самостоятельно на месте современного местообитания. Эти можжевельники близки к теплолюбивым средиземноморским видам. Центром их происхождения предполагается Средиземноморье. Они оказались самыми стойкими «патриотами своей родины», несмотря на все невзгоды в жестокой борьбе пережили и холод, и «голод», и жару с смого мелового периода. В особенно неблагоприятные годы площади их резко сокращались, а в лучшие времена они снова заселяли и «отвоевывали» свои исконные земли.

Высокогорные холодостойкие можжевельники (арча туркестанская и полушаровидная) считаются более молодыми. Центр их возникновения и развития — Центральная Азия. Местом возникновения относительно влаголюбивого и холодостойкого можжевельника обыкновенного является Средняя Европа, где он широко распространен и в настоящее время. В ледниковый период площади, занятые этим видом, резко сократились, позже можжевельник обыкновенный уже не смог «вернуть» себе утраченное могущество. Принадлежащее ему когда-то «великое царство» было разорвано пустынями и высочайшими горными хребтами.

Огромное формовое разнообразие арчи свидетельствует о том, что видообразование у этого древнего рода продолжается и поныне. И следует согласиться с мнением доктора биологических

наук Т. И. Славкиной о том, что в эволюционном отношении некоторые виды арчи можно отнести к сравнительно молодым.

Такова вкратце биография арчи. Безусловно, отдельные детали, а иногда и целые страницы исторического развития можжевельников будут уточняться палеонтологами и палеоботаниками, ежегодно добывающими ценные крупницы новой информации.

Многоликость можжевельников

В связи со значительным видовым и формовым разнообразием, многоликостью можжевельников арча по многим признакам оказалась весьма трудным орешком для ботаников-систематиков. Еще в 1700 году можжевельники с игольчатой хвоей были описаны известным французским ботаником-систематиком Т. Турнефером, который впервые ввел понятие о роде для животного и растительного мира. Чешуйчатые можжевельники были отнесены им в другой род.

В 30-х годах XVIII века выдающийся шведский ботаник Карл Линней обратил внимание на весьма специфичные растения с игольчатой и чешуйчатой хвоей и по общности генеративных органов совершенно справедливо объединил их в 1737 году в один род можжевельник. Он описал род без деления его на подроды и виды. Лишь в 1841 году систематик растений И. Спач обратил серьезное внимание на морфологическую неоднородность рода и выделил в нем две секции: сабиха — с чешуйчатой хвоей и оксипедрус (острокедр) — с игольчатой хвоей. С тех

пор до настоящего времени многочисленные ученые Старого и Нового Света занимались и продолжают заниматься систематикой арчи. Среди них были и такие крупные ученые нашей страны, как академик В. Л. Комаров и профессор А. Л. Тахтаджан.

На основании многолетних исследований известный в Средней Азии ботаник-арчевед В. М. Джанаева предложила в 1969 году выделить можжевеловые в самостоятельное семейство. Основанием для этого послужило значительное морфологическое отличие можжевельников от других представителей семейства кипарисовых. Предложение В. М. Джанаевой, на наш взгляд, вполне правомерно. Оно базируется на большом фактическом материале и на результатах критического анализа морфологических особенностей, эволюции и происхождения можжевельников. Однако разработанная классификация не получила пока отклика ведущих отечественных и зарубежных систематиков. Она не является общепризнанной, и род можжевельника по-прежнему относится большинством ботаников к семейству кипарисовых. До сих пор нет единого мнения о количестве видов арчи, не изучены некоторые интересные, ценные формы и разновидности можжевельников.

В настоящее время в систематике для обнаружения таксономических связей некоторыми учеными-биохимиками и генетиками используется информация по составу ДНК и химических соединений. Так, например, американский ученый Т. А. Фриц в 1978 году на основании анализа содержания монотерпеновых углеводов в хвое можжевельника стелющегося изучил таксономические связи и провел идентификацию неизвестных

гибридов этого вида. Аналогичные исследования могут помочь ученым до конца разобраться в сложной систематике арчи. Однако следует подчеркнуть, что для химических исследований требуется специальное оборудование и решение ряда сложных методических вопросов. В настоящее время систематика арчи пока базируется лишь на традиционных морфологических и биологических особенностях видов и их эволюции.

Большинство систематиков указывает на наличие в роде 70 видов. К этому мнению присоединяемся и мы.

В современных условиях можжевельники широко распространены по всему умеренному поясу Северного полушария, а также в горах тропической зоны Центральной Америки, Вест-Индии и Восточной Америки. Ареал их простирается от 70° с.ш. до 12° ю.ш. В упорной борьбе они сохранили за собой небольшие по размеру площади от полярного круга до тропиков.

Различные виды арчи отличаются между собой биологическими особенностями, строением хвои, плодов, называемых шишкоягодами, и исключительным разнообразием жизненных форм — от прямоствольных крупных деревьев, достигающих 30 м высоты, до кустарников и причудливо изогнутых стлаников. Часть из них в аридных горных районах Средиземноморья, Передней, Центральной и Средней Азии, Северной Америки образует чистые парковидные светлохвойные можжевельниковые леса, редколесья и заросли, другие же встречаются лишь в качестве сопутствующих пород и подлеска в хвойных, смешанных и широколиственных насаждениях умеренного пояса.

На территории Советского Союза произраста-

ет 16 видов можжевельников. Из них 5 имеют такую же, как у ели или сосны, игловидную форму хвои и относятся к секции острокедр, или оксицедрус (*Oxycedrus fragh*); у 11 видов хвоя чешуевидная, они принадлежат секции сабина (*Sabina fragh*). Различные виды арчи различаются по форме роста, строению и размерам ствола, кроны, плодов, или шишкочулок, и семян, по требованию к физико-химическим свойствам почвы, теплу и влаге, а также по хозяйственному значению. Они произрастают в различных природных зонах и высотных поясах гор — от полярного круга и северной подзоны тайги до субтропиков, от жарких и сухих полупустынных низкогорий до холодных и влажных альпийских лугов. Можжевельники относятся к разным типам растительности. Так, можжевельник обыкновенный, или, как называют его в народе, верес, растет в виде подлеска в еловых и сосновых насаждениях, являясь непосредственным элементом темнохвойных, светлохвойных и смешанных лесов от северной подзоны тайги до лесостепи. Большинство среднеазиатских, крымских и кавказских видов арчи образуют только редкостойные сухие светлые парковидные насаждения и относятся по этому характерному признаку к своеобразному типу растительности — аридным редколесьям.

В связи с разреженностью арчовников у ученых возник вполне законный вопрос: можно ли считать их лесом? Можно ли называть лесом арчовники, в которых отдельные деревья находятся зачастую одно от другого на 10—30 и более метров?

Какой же это лес, если деревья здесь не называют, на первый взгляд, друг на друга никако-

го влияния, если они ничем не связаны между собой! Несомненно, отдельные деревья нельзя считать лесом! По определению родоначальника отечественного лесоводства профессора Г. Ф. Морозова, лес — это совокупность древесных растений, влияющих друг на друга, на занятую ими почву и атмосферу. Но так ли обстоит дело в арчовниках? Раскопки корневых систем показали весьма интересное явление. Когда лесоводы, вооружившись археологическими инструментами, осторожно обнажили широко раскинувшиеся по склону огромные корни арчи, оказалось, что они занимают и густо переплетают почву всего пространства между отдельно стоящими деревьями и группами. И чем суше склон и больше расстояние между отдельными экземплярами арчи, тем мощнее была корневая система этого дерева, тем на большее расстояние простирались ее отдельные корни. Все оказавшееся свободным пространство было почти до отказа заполнено корнями арчи. Отдельные деревья оказывали друг на друга самое непосредственное влияние. Их корни тесно переплетались, оставляя для других пород мало свободного места. Таким образом, арча оказывает сильное влияние на размещение, рост и развитие кустарниковой и травянистой растительности. Следовательно, арчовники представляют не случайное сочетание деревьев, кустарников и трав, а тесно взаимосвязанное растительное сообщество, оказывающее сильное влияние на почву, растительность и в целом на окружающую среду. А этим свойством обладают леса. Значит, и арчовники являются своеобразными редкостойными лесами или редколесьями, свойственными современным засушливым регионам Земли. От лесов умеренного пояса — еловых, березовых,

сосновых — они отличаются тем, что взаимовлияние древесных пород осуществляется в основном не через крону, а через корневую систему. На хорошо увлажненных склонах, по поймам рек встречаются небольшие по площади и «настоящие» густые леса из древовидных форм арчи, в которых деревья тесно взаимодействуют кронами. Порою они напоминают густые еловые или сосновые леса со всеми присущими им свойствами.

Можжевельники даурский, казацкий, ложноказацкий, сибирский, прибрежный и низкорослый — типичные стланики. Они образуют густые заросли или отдельные, разбросанные по склонам «подушки». Создаваемый этими видами ландшафт напоминает яркий красочный орнамент киргизских и казахских ковров. По всей вероятности, народные мастера при выборе неповторимого орнамента для изготовления ковров и красочной национальной кошмы ориентировались и «учились» у прекрасной субальпийской природы. Здесь среди яркого альпийского многоцветья сверкающих на небесном фоне снежников и ледников разбросаны изумрудные, разнообразные по размеру и форме пятна стланиковой арчи.

Для безошибочного распознавания видов в природе и использования их полезных свойств необходимо знать их морфологические признаки, биоэкологические особенности и распространение по территории СССР.

У игловидных можжевельников хвоя достигает 15—30 мм в длину и 1,5—4,0 мм в ширину. Игловидная хвоя сидит только по 3 штуки в каждой мутовке. У чешуевидных видов арчи во взрослом состоянии чешуевидная хвоя не превышает 2—3 мм в длину. Она имеет овально-ром-

бическую форму, подобно тому, как рыба чешуя прилегает к побегам или как черепица на крышах домов перекрывает друг друга, располагаясь на побегах перекрестно сидящими парами.

Арча прекрасно приспособлена к жизни в суровых условиях высокогорий и сухих жарких районах страны. Причем одни и те же приспособительные признаки служат ей защитой как от холода, так и от жары. Хвоя ее, например, снаружи покрыта как броней толстым защитным слоем, называемым кутикулой, устьица можжевельников глубоко погружены в углубления; нередко они покрыты непроницаемым восковым налетом и, кроме того, расположены с внутренней стороны хвои, прижатой к побегу. Все это в сильной степени ограничивает испарение и в засушливых условиях сохраняет влагу в хвое даже тогда, когда ее не остается в почве. По сравнению с березой, лиственницей, сосной, различными лиственными кустарниковыми породами и травянистой растительностью арча испаряет влагу или, как говорят физиологи, транспирирует в 3—8 раз слабее. Вот почему арча растет там, где другие породы гибнут от недостатка влаги.

Биологической особенностью всех видов арчи является ярко выраженное светолюбие и поверхностное залегание мощной корневой системы.

У можжевельников с чешуевидной хвоей в раннем, 2—5-летнем возрасте, наблюдается игловидная хвоя, с возрастом меняющаяся на чешуевидную. У некоторых видов в нижней части кроны игловидная хвоя сохраняется и у взрослых деревьев. Это свидетельствует, вероятно, о происхождении от своих более древних предков — игловидных можжевельников.

В отличие от других древесно-кустарниковых

пород арча имеет голые, лишенные покровных защитных чешуй, почки. По этому основному признаку она и отнесена к голосеменным растениям. Почки у нее окружены лишь укороченными прижатыми листочками.

Каждому виду арчи присущи специфические внешние, или морфологические, а также биоэкологические и лесоводственные особенности, что и обусловило географическое и высотное распространение, поясность и приуроченность их к склонам определенной ориентации.

Ниже приводится дендрологическая (дендро — дерево, логос — учение) характеристика наиболее распространенных можжевельников. Описание морфологических, или внешних, признаков начинается с игловидных видов.

Можжевельник красный (*Juniperus oxycedrus* L.). Мощное декоративное дерево до 10 м высотой и до 30 см в диаметре, с густой конусовидной или широкопирамидальной кроной. Ствол средневозрастных и старых деревьев мощный, суковатый, с серовато-бурой гладкой корой. На молодых ветвях кора желтовато-бурая, побеги короткие, зеленые или желтовато-бурые, трехгранные. Хвоя шиловидная, очень колючая, крупная, 15—20 мм длиной и до 2 мм шириной, почти перпендикулярно прикреплена к оси побега, расположена сближенными трехчленными мутовками, сверху ее украшают две сизовато-белые продольные устьичные полоски, снизу она похожа на острый киль лодки.

Деревья, как правило, обильно украшают красно-бурые шаровидные блестящие шишкостробилы размером 6—10 мм в диаметре, придающие этому виду арчи очень нарядный вид. Оригинальную окраску придают шишкостробилам следы

срастания трех-шести чешуй. Именно по цвету красочных шишкочагод и назван данный вид можжевельника. В каждой шишкочагоде заключено от одного до четырех (чаще три) окруженных сочной сахаристой мякотью яйцевидных семян.

Можжевельник красный очень засухоустойчив, теплолюбив и ветроустойчив. Зимой он выдерживает навалы снега, поэтому крона его не повреждается.

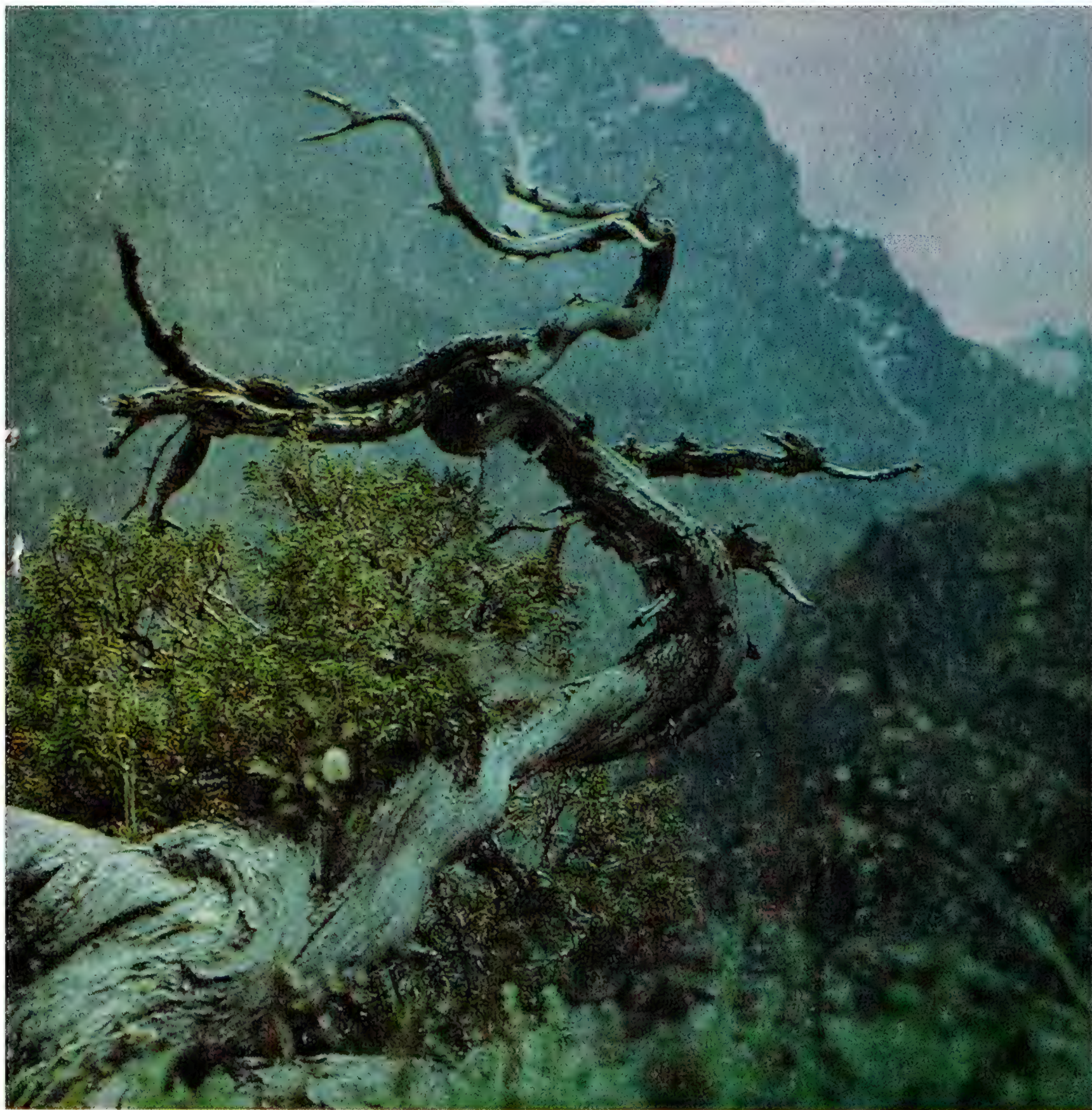
Можжевельник красный распространен в теплых сухих районах горного Крыма, Кавказа, Малой Азии и по всему Европейскому и Африканскому Средиземноморью, на западе он доходит до Испании. Занимает в основном освещенные, нередко каменистые сухие склоны нижнего пояса гор — от 400 до 1000 метров над уровнем моря.

Можжевельник обыкновенный, или верес (*Juniperus communis* L.). Двудомное дерево, то есть мужские и женские генеративные органы расположены на разных деревьях; с максимальной высотой до 17 м, обычно же до 8 м, редко растет в виде кустарника. Крона конусовидная, колонновидная, или пирамидальная, сильно ветвистая, ствол сбежистый с серой или коричневатой-серой волокнистой корой. Побеги удлиненные, красновато-бурые, хвоя линейно-ланцетная, сильно колючая, сверху желобчатая, беловатая из-за широкой, устьичной полосы, снизу слабокилеватая, блестящая, ярко-зеленая. Хвоя сидит в мутовках по три, сохраняются на побегах до 4-х лет. Шишкочагоды округлые, по форме такие же, как у предыдущего вида, почти сидячие на веточках, 6—9 мм в диаметре, черно-синие, покрыты голубовато-белым налетом, чаще трехсеменные. Семена удлинено-яйцевидные, бурые, созревают так же, как у можжевельника красного, на второй год.



Высоко в горах
растет дерево жизни — арча



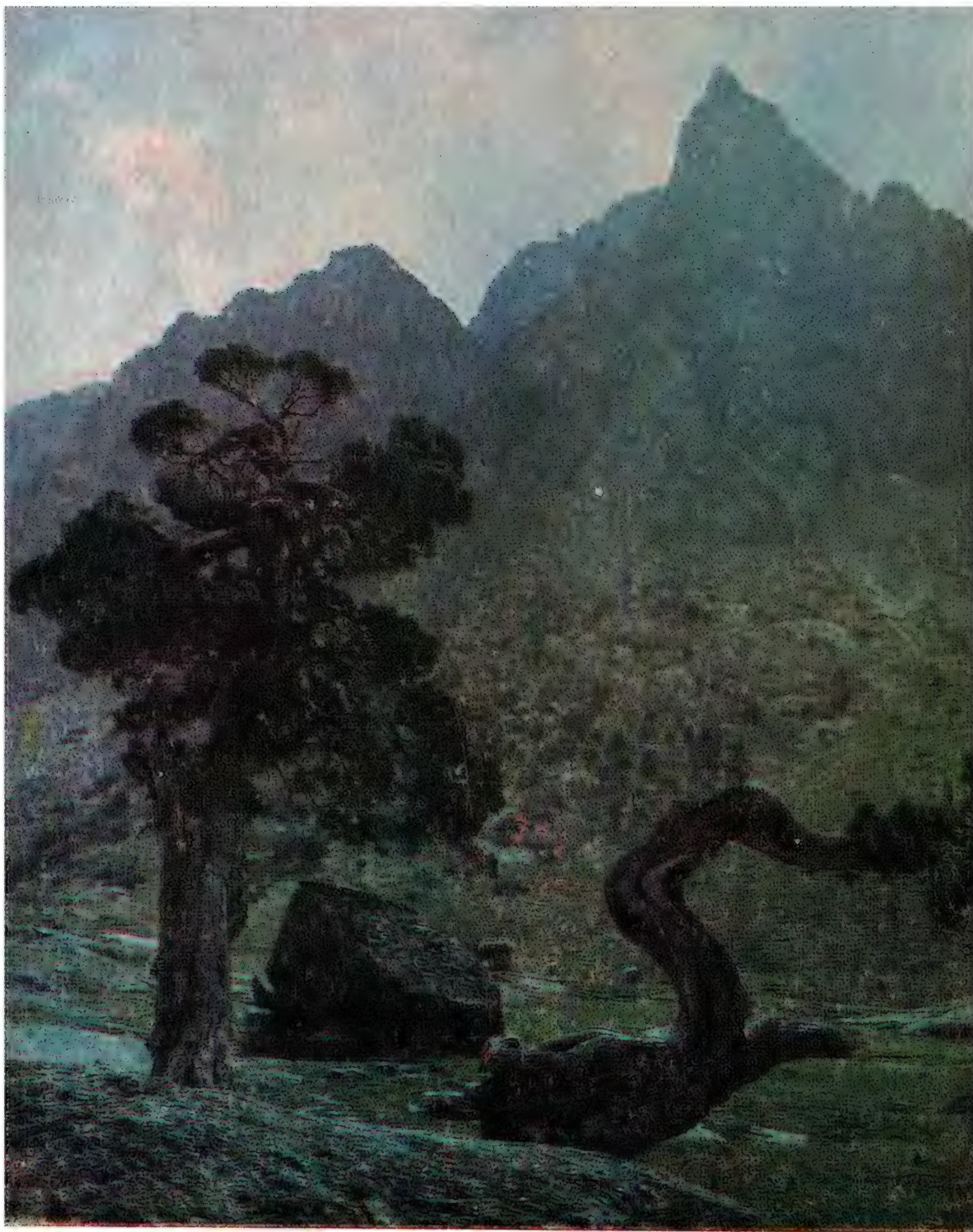


Долгие годы
не поддается порче
обнажившийся ствол арчи

Ветер и время —
лучшие творцы причудливых
природных скульптур



В самых недоступных местах
растет дерево жизни



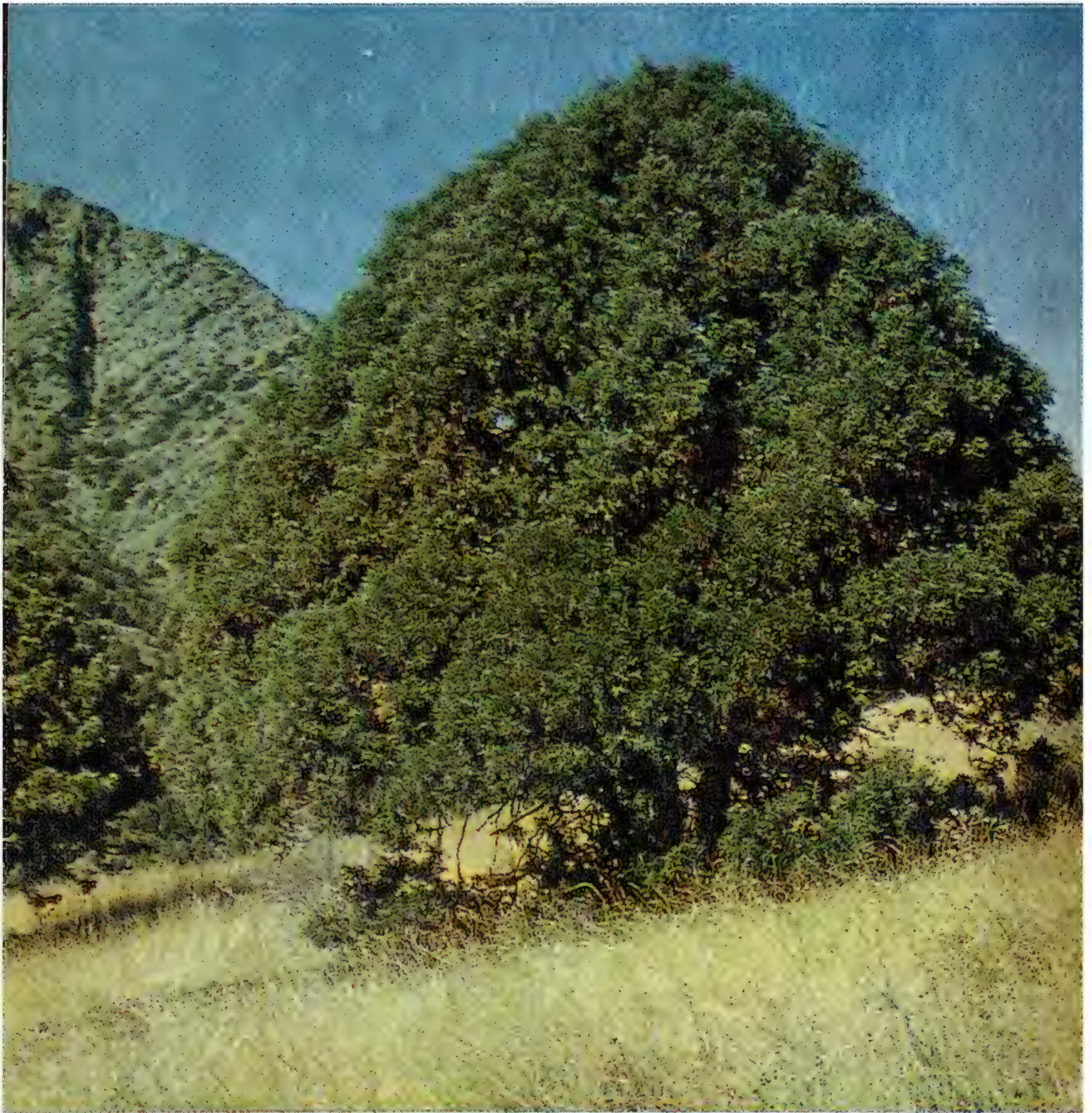
То там, то здесь по ущелью
разбросаны отдельные деревья



Печальное зрелище —
обгоревшая арча



Красив арчовый лес
в Аксу-Джабаглы



Густы и раскидисты
отдельные виды арчи

Можжевельник обыкновенный распространен очень широко от 70 до 32°. Встречается в подлеске широколиственных и хвойных лесов, заходя на севере до самой лесотундры. Распространен от Мурманска и Северного Урала до степей европейской части. В пихтовых и кедровых лесах Сибири, европейской тайге, на Камчатке, побережье Охотского моря, Кавказе и в северных районах Казахстана он образует подлесок или заросли на месте вырубленных лесов. Произрастает на самых различных почвах: песчаных, глинистых, даже заболоченных и карбонатных, довольствуется бедными почвами. Особенно хорошо растет в районе выходов древних известняков. Заморозками и высокой температурой не повреждается (от -60°C до $+40^{\circ}\text{C}$), но трудно переносит сухие и холодные ветры, поэтому не встречается в степи. Теневынослив, но лучше растет на открытых местах.

Обширный ареал и большая экологическая амплитуда можжевельника обыкновенного, его способность произрастать при различных климатических и почвенных условиях обусловлены отчасти его изменчивостью и формовым разнообразием. В различных районах обширного ареала описано семь форм. Среди них по своей красоте выделяется весьма декоративное дерево до 10 м в высоту с колонновидной кроной, свисающими, словно косы девушки, побегами, более широкой и менее колючей хвоей. Встречается на севере европейской части СССР.

Можжевельник обыкновенный давно введен в культуру в Западной Европе и в СССР как холодоустойчивый, засухоустойчивый, очень декоративный и неприхотливый вид, отличающийся относительно быстрым ростом и значительными

размерами. Дендрологи называют его кипарисом Севера. В культуре плодоношение начинается в 5—6-летнем возрасте. У города Ломоносов Ленинградской области растут два уникальных дерева высотой 12 м, а в северо-восточной части Норвегии описан можжевельник обыкновенный, который в возрасте 85—90 лет имеет высоту 17 м и в диаметре на высоте груди достигает 21,2 см. Настоящий «кипарис Севера»!

В СССР на лесостепной станции можжевельник обыкновенный в 25 лет достигает высоты 3,9—4,2 м, а диаметр ствола доходит до 4,4—5,6 см, причем за последние 6 лет текущий прирост составляет 24 см в год.

Рост и развитие можжевельника на поливных землях юго-восточной части страны ускоряется. В Таджикистане и Узбекистане цветение и обильное плодоношение наблюдается с 5-летнего возраста; на юго-востоке Казахстана годичный прирост в отдельные годы — до 63 см. В 9 лет он достигает 2-х метров, а в 12 лет — до 4,5 м.

Можжевельник обыкновенный успешно размножается черенками в парниках холодного типа. Даже без стимуляторов роста укореняется 50—100% растений. Хорошо переносит стрижку, пригоден для создания плотных живых изгородей, особенно его декоративные садовые формы, как в пределах естественного ареала, так и в юго-восточной части страны. В аридных южных районах перспективна длиннолистная форма можжевельника обыкновенного (можжевельник длиннолистный), отличающаяся засухоустойчивостью и красивой колонновидной густой кроной с более длинной (до 2 см), узкой, колючей хвоей. Естественные редколесья ее распространены

на Кавказе от побережья до субальпийского пояса, но чаще в среднегорье.

Можжевельник сибирский (*Juniperus sibirica* Burged). Двудомный, густоветвистый, низкорослый, стелющийся кустарник. Побеги легко укореняются, они неясно трехгранные с укороченными междоузлиями, кора буроватая. Хвоя игольчатая, серповидная, прижатая к ветвям, узколанцетная, колючая. Шишкoягоды 2—3-семенные, шаровидные, до 12 мм в поперечнике, темно-синего или черного цвета, семена светло-бурые, трехгранные, на спинке сетчато-морщинистые, 4—5 мм длиной. Можжевельник сибирский к почве нетребователен, морозостоек, успешно размножается черенками в парниках холодного типа, хорошо укореняется 3—5-летними побегами. Распространен в горах Западной Европы, Сибири, Дальнего Востока, Малой Азии, в Арктической зоне европейской части СССР; в Средней Азии и Казахстане встречается в лесолугово-степном, субальпийском и альпийском поясах Центрального, Внутреннего, Северного Тянь-Шаня и Памира. На Урале распространен у верхней границы леса.

Арча сибирская (можжевельник) развивает мощную корневую систему, в связи с чем она может применяться как кустарник склонозащитного назначения. Высокая декоративность и фитонцидность этого вида можжевельника позволяют успешно использовать его в зеленом строительстве, а холодостойкость — далеко на севере и у альпийской границы леса.

По морфологическим и биоэкологическим признакам к арче сибирской близка карликовая кустарниковая форма можжевельника обыкновенного (можжевельник карликовый). Это низ-

кий стелющийся кустарник с прижатыми к земле укореняющимися ветвями, буроватой корой. Молодые веточки желтовато-красные. Родиной его является Крым, Большой и Малый Кавказ, горы южной части Балканского полуострова и Малой Азии. Растет в субальпийском и альпийском поясах, в Крыму на высоте 1000—2000, на Кавказе — 1800—2800 метров над уровнем моря. На Балканском полуострове и в Малой Азии поднимается до 3000 метров над уровнем моря. Предпочитает хорошо освещенные каменистые легкую почву, часто растет на скалах.

Чешуевидные можжевельники (секция сабина — *Sabina* Endl.). Чешуевидные можжевельники включают односеменные виды и многосеменные. Последние делятся еще на твердоплодные и мягкоплодные виды. Дендрологическая характеристика чешуевидных видов архи дается по этим группам.

Односеменных можжевельников на территории Советского Союза произрастает два вида.

Можжевельник ложноказацкий (*J. pseudosabina* Fisch et Mey). Однодомный стелющийся кустарник до 2 м в высоту, с лежащими на концах приподнимающимися ветвями. Побеги четырехгранные, 1,5—2,0 мм в толщину. Хвоя чешуевидная, черепитчато-налегающая друг на друга, 3 мм длиной, плотно прижата к побегам, туповатая, эллиптическая, с внутренней стороны вогнутая, с наружной — выпуклая с овальной железкой. На более затененных молодых ветвях хвоя игольчатая, узколанцетная, торчащая, 3—6 мм длиной. У молодых растений вся хвоя игольчатая. Это свидетельствует о происхождении этого вида от игольчатых предков. Шишкоягоды овальные, 5—12 мм в длину, буровато-

черные, со слабым сизым налетом. Семя овальное, гладкое, 5 мм длиной и 3 мм толщиной.

Распространен в Джунгарском Алатау, Тарбагатае, Саянах, на Алтае, в горах Забайкалья, Тану-Ола, Северной Монголии и Северной Кашгарии. Растет в верхнем поясе гор до границы леса, по каменистым склонам, на осыпях, скалах и гольцах.

Арча туркестанская (*J. turkestanica* Kom.). Двудомное или однодомное дерево до 16 м высотой и 1,0 м в диаметре. В более жестких условиях под воздействием низких температур принимает стланиковую форму. Кора коричневатосерая, крона плотная, темно-зеленая, у древовидной формы чаще ширококонусовидная. Нижние, распластанные по земле ветви, нередко укореняются, образуя отводковые экземпляры.

Конечные веточки толстые, до 2 мм толщиной, четырехгранные, жесткие. Хвоинки (листья) чешуевидные, до 2 мм длиной, ромбические, на спинке выпуклые, с углубленной овальной смоляной железкой. Чешуи располагаются на побегах черепитчато, причем каждая предыдущая покрывает своей верхушкой основание последующей, как черепица на крышах. Шишковые годы обычно односемянные, реже двусемянные, черные, блестящие, яйцевидной формы, 10—15 мм длины и 8—10 мм в поперечнике. Размножение семенное и отводковое.

Из всех среднеазиатских видов можжевельник туркестанский наиболее влаголюбив и холодостоек. В виде стланиковых зарослей и криволеся он встречается у верхней границы леса по всему Тянь-Шаню. Однако насаждения из древовидной формы арчи туркестанской распространены только в высокогорном подпоясе Южного

Тянь-Шаня на высоте 2300—3100 метров над уровнем моря. Оптимальные условия для арчи туркестанской на высоте 2400—2900 м. В зависимости от почвенно-грунтовых условий она встречается и в виде отдельно стоящих стройных кипарисоподобных деревьев и в виде сплошных многоствольных труднопроходимых куртин.

Стланец арчи туркестанской представляет собой дерево с укороченным стволом, отмершей или полегшей верхушкой, сильно развитыми укореняющимися боковыми ветвями и низкой кроной, начинающейся у самой поверхности почвы.

О причинах образования стланиковых форм у древовидных растений в литературе встречаются разноречивые высказывания. Накопленная нами информация свидетельствует об экологической природе образования стланиковой арчи туркестанской. При этом основными факторами являются укороченный вегетационный период, низкие температуры и воздействие ветра.

Как правило, между скалами у мест, где отсутствуют сильные ветры, встречается древовидная форма арчи туркестанской, в то время как рядом на скалах, подверженных сильным ветрам, произрастают стланики. Общая форма «подушек» напоминает подстриженные ножницами бордюры, причем роль «ножниц» в данном случае выполняет в зимний период ветер. Зимой часть кроны арчи, подверженная сильному влиянию ветра, значительно больше отдает влаги, чем защищенная от ветра. Вследствие этого происходит зимнее усыхание и обмерзание побегов неравномерно по кроне и получается своеобразная «стрижка», или «шлифовка», деревьев и стлаников в целом.

В связи с обусловленностью стлаников арчи туркестанской экологической обстановкой, ее ареал зависит от абсолютной высоты и климатических особенностей района. Растения, выращенные в благоприятных условиях из семян стланиковой арчи туркестанской, имеют древовидную форму.

Арчовые стланики являются верхним форпостом древесной растительности, испытывающим на себе все невзгоды сурового климата высокогорий Тянь-Шаня и Памира. Они отличаются куртинным подушкообразным расположением растений, медленным ростом и долговечностью. Причудливо искривленные, прижатые к почве, их стволы имеют длину всего лишь два-три метра, а возраст 300—500 и более лет. И чем выше в горы, тем меньше становятся стволы и кроны, тем сильнее прижимаются растения к единственной защите — земле.

Лес борется здесь с суровыми природными условиями высокогорий. На самой верхней границе стоят изломанные и изуродованные ветрами и морозами согнувшиеся и фантастически скрутившиеся стланики арчи. Погибшие прикрывают собой новую поросль, защищая ее от невзгод природы. В периоды с аномально холодными зимами верхняя граница арчовников отступает вниз, оставляя порой целые кладбища погибших ради процветания собратьев. За текущее тысячелетие голоцена такие колебания верхней границы арчи на Памире, Тянь-Шане и Копетдаге повторялись многократно.

На огромной высоте рядом с карликовыми подушками стланиковой арчи туркестанской, у скал южной ориентации можно увидеть стройные, хорошо развитые, довольно высокие, обиль-

но плодоносящие деревья и куртины того же вида арчи. словно невидимая защитная пленка охраняет их от жестокого холода и свирепых ветров, создавая для них оранжерейные условия.

Лучший рост, развитие и плодоношение деревьев у скал наблюдается часто в горах и у других древесных пород. Это природное явление названо нами скальным эффектом. Оно объясняется следующими причинами. Скалы, выполняя роль экрана, предохраняют растения от ветра, высыхания и обмерзания. Стекающая с них вода, обогащенная минеральными и органическими частицами местного и ветрового (эолового) происхождения, продуктами выветривания, растительными и животными остатками и оседающей на скалах пылью, повышает влажность и богатство почвы. Нагреваясь, скалы создают более благоприятный тепловой режим в холодных условиях высокогорья, а отраженные от них солнечные лучи, в том числе и ультрафиолетовые, благоприятно действующие на рост и развитие растений, увеличивают световой эффект. Благодаря благоприятному климатическому и почвенно-грунтовому комплексу, образуемому у скал арчового пояса, значительно улучшается рост и развитие деревьев.

Аналогичным тепловым и световым эффектом объясняется также более раннее цветение и созревание плодов деревьев и кустарников с южной стороны различных «экранов» (стен, домов, изгородей и т. д.). Это явление используется в северных районах Западной Европы в плодоводстве при выращивании в суровых условиях теплолюбивых пород. Этот «агротехнический» прием можно использовать в северных и высокогорных районах нашей страны.

Многосемянные твердоплодные можжевельники

Можжевельник высокий (*J. excelsa*). Однодомное или двудомное дерево до 10—15 м высотой с широкопирамидальной сизоватой, густой кроной, начинающейся от основания ствола. Кора темно-серая, чешуйчатая или волокнистая. Молодые ветви буровато-красные. Побеги сизо-зеленые, короткие, ветвящиеся, очень тонкие, 0,5—0,7 мм толщиной, немного сплюснутые. Хвоя на ветках более крупная, ланцетная, на побегах очень мелкая, около 1 мм длиной, продолговатая или овальная, тупая, плотно прижатая к побегам, налегающая друг на друга; вогнутая, с ясно выраженной овально-продолговатой желёзкой. Шишкостробилы почти сидячие, на побегах обычно одиночные, шаровидные, черные с сизым налетом, 10 мм в диаметре; семена блестящие, каштановые, около 5 мм длиной и 2,5 мм толщиной, в шишкостробиле их 3—7 штук.

Обычен можжевельник высокий в горном Крыму, в сосновом лесу на южном склоне от Балаклавы до Карадага, реже на северном склоне на горе Узунджа. На Кавказе он распространен лишь в северной части Западного Закавказья от Анапы до Геленджика. За пределами СССР растет в горах Малой Азии.

Являясь засухоустойчивым, теплолюбивым видом, произрастает в нижнем приморском поясе до абсолютной высоты 300—400 метров над уровнем моря, редко поднимаясь на северном склоне главной гряды Крымских гор до 1000 м. На Кавказе образует редкие насаждения. Часто встречается вместе с можжевельником вонючим и красным на сухих открытых участках с известковыми почвами. В Крыму растет вместе с можже-

вельником красным, сосной крымской, фисташкой и дубом душистым. В Крыму на шиферно-глинистой почве в возрасте 350 лет можжевельник высокий достигает 14 м в высоту и 60 см в диаметре. В благоприятных условиях развивается довольно быстро. Максимальное долголетие этого вида арчи — 600 лет.

Можжевельник тяжелопархучий, или вонучий (*J. foetidissima* Willd). Двудомное дерево до 16 м высоты и до 1 м в диаметре с широкопирамидальной плотной кроной; кора коричневатосерая, на ветвях красноватобурая. Ветви обычно дугообразно изогнуты. Побеги темнозеленые, около 1,5 мм толщины, четырехгранные. Хвоя крупная, 1,5—2,0 мм длиной, ланцетная, колючая, со спинки выпуклая, без железки или очень редко с овально железкой, к побегам прижата неплотно. Шишковыегоды на коротких ножках, шаровидные или слегка яйцевидные, около 10 мм в диаметре, буроваточерные или темнобурые с сизым налетом, с 1—3 овальными, крупными светлокоричневыми семенами.

Можжевельник тяжелопархучий распространен на северном склоне Крымских гор на территории Крымского государственного заповедника, на Северном Кавказе (Новороссийский район), в Закавказье — от Мцхета до Шемахинского нагорья, на юг до Ордубада, по реке Кура, на Карабахском нагорье. За пределами СССР встречается в Турции, Сирии, Ливане, на острове Кипр.

Растет единично и биогруппами, редко образует насаждения на открытых сухих местах, на глинистохрящеватых почвах или по скалам. Постоянного отенения и сырости не выносит, произрастает только на горных возвышенностях, от

1000 до 21000 метров над уровнем моря. Живет до 400 лет.

Можжевельник тяжелопархучий более холодоустойчив, чем высокий и в районах совместного произрастания (Западное Закавказье и Крым) он поднимается значительно выше в горы.

Арча туркменская (*J. turkomanica* В. Fedtsch). Однодомное или двудомное дерево до 10 м в высоту с мощной раскидистой кроной. Кора у старых деревьев шелушащаяся, красновато-серая. Охвоенные конечные веточки тонкие, ровные. Хотя плотно прижата к побегам, на спинке выпуклая, при основании с округлой маленькой железкой. Генеративные органы развиваются на концах молодых побегов текущего года. Шишковые годы твердые, на коротких облиственных ножках, шаровидные, черно-синие с сизым налетом, около 10 мм в диаметре, 3—5-семянные. Семена темно-коричневые, блестящие, овальные с выпуклой спинкой, в верхней части слегка бороздчатые, 6 мм в длину и 2,5 мм толщиной. Созревают семена на второй год после цветения.

Распространена арча туркменская по сухим склонам хребтов Большие Балханы и Копетдага, а за пределами СССР — в горах Северного Ирана и Афганистана, где часто образует светлые редкостойные леса. В связи с тем, что арча туркменская является самой засухоустойчивой и теплолюбивой из всех можжевельников страны, она может успешно использоваться для облесения низкогорий горной части Средней Азии, Крыма и Кавказа.

Арча зеравшанская (*J. seravschanica* Kom). Двудомное дерево до 18 м высотой и до 1,0 м в диаметре, с темно-зеленой или сизой густой, чаще овально-яйцевидной мощной кроной. Ветвле-

ние по стволу начинается низко. Хвоя чешуйчатая до 2 мм длиной, ромбическая или яйцевидная. Ствол сильно сбежистый, суковатый с красноватой или красновато-серой отслаивающейся в виде пластин или волокон корой. Плоды — шишкостробилы на коротких ножках шаровидной формы темно-коричневого или бордово-фиолетового цвета с сизым налетом, размером 6—15 мм, сильносмолистые. В одной шишкостробиле встречается от 1 до 8 семян.

Являясь одной из наиболее теплолюбивых видов, арча зеравшанская занимает нижнюю часть можжесветового пояса Южного и Западного Тянь-Шаня, заходя на северо-восток лишь на южные склоны Киргизского хребта и западные отроги Сусамыртау и Кавактау Внутреннего Тянь-Шаня. За пределами СССР распространена в северных районах Ирана и Афганистана.

Можжевельник зеравшанский по морфологическим признакам и биоэкологическим особенностям близок к можжевельникам многоплодному и туркменскому, однако в пределах СССР ареалы их нигде не соприкасаются. Искусственное же лесоразведение каждого из них в пределах ареала другого вполне возможно.

Многосемянные мягкоплодные можжевельники

Арча полушаровидная (*J. semiglobosa* Rgl). Двудомное, редко однодомное дерево до 20 м высоты и до 1,0 м в диаметре, с негустой, чаще ширококонусовидной кроной, с раскидистыми тонкими ветвями. Ствол сбежистый, с коричневатой-серой корой, шишкостробилы 2—4-семянные, по форме напоминающие усеченный шар размером

5—10 мм, темно-синего цвета с сизоватым восковым налетом. Размножается семенами, очень редко наблюдается ускоренное прижатых к земле ветвей. Более холодостоек и влаголюбив по сравнению с арчей туркменской и зеравшанской; отличается большой экологической амплитудой. Встречается в среднегорном подпоясе Южного, Западного, Северного и северо-западной части Внутреннего Тянь-Шаня (хребты Сусамыртау, Кавкатау и Моголтау); за пределами СССР — в Кашгарии (Китай), Северном Афганистане до Гиндукуша.

Можжевельник казацкий (*J. sabina* L.). Двудомный низкорослый кустарник со стелющимися распростертыми ветвями. Кора красновато-серая у молодых растений гладкая, у более старых — продольно-трещиноватая. Хвоя чешуевидная до 8 мм длиной и 0,7 мм шириной, ромбическая или ромбически-ланцетная, реже игловидная. Шишковые годы 2—4-семенные буровато-черного цвета, округло-овальные, 5—12 мм длиной и 5—6 мм шириной. Размножение семенное и отводковое.

Арча казакская имеет большой географический и экологический диапазон. Широко распространена в Центральной и Юго-Восточной Европе, Крыму, на Кавказе, Южном Урале, в степной зоне Сибири и Казахстане, Западных Саянах, на Алтае, Тянь-Шане, в Джунгарском Алатау, Тарбагатае, в горах Северной Монголии.

Произрастает в весьма разнообразных экологических условиях: на песках, меловых отложениях, скалах, предгорьях и высоко в горах, поднимаясь до 2200 м, встречаясь на южных каменистых и мелкоземистых северных склонах. Отличается широкой экологической амплитудой или валентностью и наличием значительного

формового разнообразия. Описана форма, растущая деревом до 8 м в высоту с узкоколонновидной кроной. Сеянцы, выращенные из семян стелющихся форм, имеют в возрасте 5 лет прямо стоячий ствол высотой до 1 м и узкопирамидальную крону. Это свидетельствует об экологической природе ряда форм.

Можжевельник казацкий весьма декоративен, он успешно размножается черенками в парниках холодного типа, сеянцы хорошо переносят пересадку, охорошо укореняются 3—5-летними побегами.

Специальными проектными лесоустроительными предприятиями страны установлено, что арчовые леса СССР занимают в настоящее время 701,1 тыс. га. Основные массивы их, составляющие 616 тыс. га, или 94%, сконцентрированы в Средней Азии, на горных склонах Тянь-Шаня, Памира, Копетдага, Больших и Малых Балхан. В сухих аридных районах и субальпийском поясе горного Крыма и Кавказа они встречаются отдельными массивами, площадь которых составляет всего лишь 36 тыс. га. В целом по всем среднеазиатским республикам более половины лесов представлено арчовниками. В Узбекистане они занимают 82%, Таджикистане 50% и в Киргизии 41% лесопокрытой площади. В Туркменской ССР арча также является основной лесобразующей породой горных лесов и занимает 15% склоновых насаждений.

В Средней Азии и Казахстане в связи с широким распространением и хозяйственным значением в комплексе мероприятий по охране, воспроизводству и преобразованию породы, по более рациональному использованию водных, земельных и растительных ресурсов, кардинальному

улучшению окружающей среды можжевеловые леса, заросли и редколесья занимают одно из важнейших мест. Не меньшее значение имеют они в аридных районах Крыма и Кавказа, где так же, как в Копетдаге и Южном Тянь-Шане, арчовники граничат с полупустыней и, кроме засухоустойчивых, малотребовательных к почве, фитоценотически устойчивых видов можжевельников другие древесные породы произрастать и создавать им конкуренцию не могут. Мощная корневая система позволяет арче поселяться и осваивать каменистые склоны и скальные участки. Она плотно оплетает своими корнями выступы, расщелины и валуны, скрепляет их и сама удерживается ими. Верхняя граница лесов Тянь-Шаня и Памира обрамлена изумрудным поясом из холодостойких видов стланиковой арчи. Здесь она граничит с великолепными, очень красочными альпийскими лугами.

Бессистемные рубки, лесные пожары и нерегулируемая пастьба скота на протяжении многих столетий расстроили эти своеобразные аридные леса и резко сократили их площадь, особенно в легкодоступном человеку низкогорье. Названия урочищ и селений, наличие старых пней, отдельных деревьев, куртин и воспоминания путешественников прошлых столетий свидетельствует о былом распространении арчовников, катастрофическом сокращении их ареала и изреживании насаждений. Насаждения арчи очень редко составляют сплошные массивы, они, как правило, представлены колочными лесами, живописно перемежающимися с выделами иного порядка. В то же время остепненные участки входят также в государственный лесной фонд. В связи с этим план ведения хозяйства в поясе можжевело-

вых лесов и редколесий должен разрабатываться с учетом интересов лесного и сельского хозяйства, в частности животноводства.

Основные массивы можжевельниковых лесов и редколесий СССР находятся внутри континента, в удалении от Атлантического океана и Арктики, в районе преобладания континентального воздуха умеренных широт. В то же время каждый физико-географический район горных сооружений характеризуется специфичной гаммой сменяющих друг друга на различных гипсометрических уровнях климатов и в целом природных комплексов.

Специфика среднеазиатских, крымских и кавказских арчовников, как и большинства южных горных лесов, заключается прежде всего во фрагментарном расположении. Лесные массивы, как орнамент восточных ковров, мозаично располагаются среди степей, лугов и скалистых обнажений. В зависимости от температурного режима и степени увлажнения района осадками естественные границы одного и того же вида арчи резко меняются. Если арча полушаровидная в средней части юго-западного склона Ферганского хребта занимает полосу гор от 1400 до 2600 метров над уровнем моря, на северных склонах Алтайского и Туркестанского хребтов — от 2000 до 2800 м, то в Заалайском хребте этот же вид арчи произрастает уже на иных гипсометрических отметках — 2200—2900 м. Аналогичное смещение границ наблюдается и у арчи зеравшанской, туркестанской, многоплодной и у других видов. Приведенные примеры показывают, что без расчленения обширной территории арчовников, отличающихся огромным разнообразием природных условий, на однородные части невозможно

не только рекомендовать мероприятия по лесоразведению, но даже дать правильное представление о биоэкологических особенностях той или иной формации арчи.

Мы провели лесорастительное районирование арчовников.

В горных районах Средней Азии выделены две лесорастительные области и 17 относительно однородных районов; арчовники Крыма и Кавказа разделены на два района.

В Юго-Западном Тянь-Шане нами выделено восемь лесорастительных районов: Туркестано-Алайский, Гиссаро-Дарвазский, Зеравшанский, Заалайский, Фергано-Алайский, Ферганский, Чаткало-Угамский, и Чаткало-Кураминский. В Северо-Восточном Тянь-Шане выделены пять лесорастительных районов: Таласский, Чуйско-Кеминский, Иссык-Кульский, Внутреннетяньшаньский и Кунгей-Заилийский. Кроме перечисленных в Таджикистане выделены: Низкогорный Кафирнигано-Вахшский, Даггаринский и Припамирский районы, в Туркмении — лесорастительный район Копетдага. В названиях районов полностью отражается их географическое содержание, и по ним можно представить в какой-то мере специфику каждого из них.

Основные массивы арчовых лесов Тянь-Шаня сконцентрированы в Туркестано-Алайском лесорастительном районе, здесь же представлена «классическая схема» поясности, продуктивности и биоэкологических особенностей отдельных видов арчи. Поэтому именно с арчовниками этого района интересно познакомиться.

Туркестано-Алайский лесорастительный район занимает северные склоны Туркестанского и Алайского хребтов и горы Мальгузар в пределах

от 500 до 5000 метров над уровнем моря. Территория лесного пояса района представлена в основном арчовыми лесами, рединами (10,4%), лугами, кустарниками, степями, скалами и другими нелесными площадями. Характерным для района, как и для большинства остальных районов Тянь-Шаня, является наличие в лесном фонде значительных площадей скал и осыпей (38,3%), а также степей и лугов (21,8%), занимающих в сумме 60,1% общей площади. В результате лесная площадь составляет 39,5%, а лесопокрытая — лишь 22,8%.

Незначительная лесистость объясняется не только рубками, но в основном природными условиями и главным образом высокой сухостью района. В то же время следует подчеркнуть, что на лесосеках прошлых лет, когда подрост под пологом леса до рубки отсутствовал, арча весьма редко и за очень длительный период восстанавливается естественным путем. Большей частью эти площади переходят в степи, луга, и редины, сокращая тем самым процент лесистости. Немаловажную роль в этом играет нерегулируемый выпас скота по всему поясу арчовников.

Леса района представлены древовидными формами арчи туркестанской, полушаровидной и зеравшанской. Первый вид занимает 76,0 тыс. га, или 36,2% от покрытой лесом площади, второй — 52,9 тыс. га, или 25,2%, и третий — 12,7 тыс. га, или 6,1%. В субальпийском поясе широко распространены стланики арчи туркестанской. Площадь их составляет 36,6 тыс. га, или 17,4%. Другие древесные породы встречаются лишь небольшими куртинами (2,5 тыс. га, или 1,2%).

По распределению насаждений по возрастам формации различных видов арчи отличаются

существенно. У арчи туркестанской древовидной и стланиковой формы преобладают перестойные и спелые насаждения, составляющие в первом случае 65,5% по площади и 76,7% по запасу, а во втором — 78,3% по площади и 79,5% по запасу. У арчи зеравшанской и полушаровидной наибольший процент приходится на средневозрастные насаждения, занимающие более половины площади (58,9—61,4%), в то время как спелые и перестойные — всего около 30%. Средний возраст древостоев арчи зеравшанской равен 80, полушаровидной — 100, древовидной арчи туркестанской — 150, а стлаников — 160 лет.

Средний запас насаждений арчи зеравшанской 23,1 м³/га, полушаровидной — 27,1 м³/га, древовидной арчи туркестанской — 25,1 м³/га и стлаников — 8 м³/га.

Для всех видов арчи характерно весьма малое количество молодняка, а это свидетельство неудовлетворительного состояния возобновительного процесса в арчовниках.

При лесоустройстве в 1964—1971 годах максимальный возраст арчовых насаждений определен таксаторами в 300 лет. Нами же выявлен ряд древостоев, средний возраст которых составляет 550—700 лет, долголетие отдельных деревьев достигает 3000 и более лет. Такие древостои встречаются в более жестких лесорастительных условиях высокогорий.

В связи со спецификой биоэкологических и лесоводственных особенностей арчи туркестанской, а также относительно высоким плодородием почв и лучшей влагообеспеченностью высокогорий, в поясе распространения данного вида формируются более высокополнотные насаждения. По данным лесоустройства средняя полнота

стлаников арчи туркестанской составляет 0,51, насаждений древовидной формы арчи туркестанской — 0,54, а полушаровидной — 0,45. Наиболее низкой полнотой (0,41) отличаются древостои арчи зеравшанской, что обусловлено в основном повышенной аридностью нижнегорного подпояса и более длительным интенсивным воздействием антропогенного фактора.

Можжевеловые леса Туркестано-Алайского лесорастительного района встречаются на склонах всех экспозиций, причем древовидные арчовники преобладают на северных, а стланики — на южных и восточных. Это объясняется отчасти тем, что в холодных условиях субальпийского пояса, где расположены основные площади стлаников, наиболее благоприятные лесорастительные условия создаются на хорошо прогреваемых южных и близких к ним склонах, в то время как на более низких абсолютных высотах — на хорошо увлажненных северных, занятых древовидной арчой.

Основные массивы арчовых стлаников (82,2%) занимают склоны крутизной в 31 градус, а древовидных можжевельников (85,8—88,7%) — от 16 до 40 градусов. Местами стланики встречаются на склонах до 70 градусов, они просто чудом удерживаются на отвесных карнизах, выполняя большую противоэрозионную и почвозащитную роль. На более пологих склонах крутизной 0—15 градусов арчовников мало: древовидных — 3,6—7,2%, стлаников — всего лишь 0,9%. Такое распределение арчовников по крутизне склонов создает мнение не только у туристов, но и у некоторых специалистов о том, что арча предпочитает скалы и щебнистые крутые склоны и не любит пологие места обитания с

мощными богатыми влажными почвами. Однако это мнение неверное. Лучший рост и развитие наблюдается у арчи именно на пологих и нижних частях покатых склонов с мощными богатыми относительно влажными почвами. Здесь арча растет в два-три раза быстрее, чем на гребнях и крутых склонах с бедными маломощными сухими почвами. Отдельные исполины арчи именно у русел горных рек, на террасах и пологих склонах достигают огромных размеров, ежегодно обильно плодоносят, пышная крона их имеет темно-зеленый цвет и покоится на мощном стволе.

А то, что пологие склоны лишены деревьев арчи, во многом виноват человек. С древних времен он селился именно на выровненных террасах и пологих склонах, здесь же вырубал наиболее мощные стволы арчи для строительства, выпасал скот и создавал для него стоянки и загоны. Здесь же наблюдается и наиболее сильная конкуренция арчи с пышной травянистой и кустарниковой растительностью. Нежные всходы арчи, как правило, не выдерживают конкуренции и гибнут. Этот процесс зачастую усугубляется нерегулируемой пастьбой скота.

По вертикальному профилю арчовые леса района занимают широкую полосу в пределах от 1700 до 3700 метров над уровнем моря. Основные массивы древовидных арчовых лесов района приурочены к поясу гор в пределах от 2000 до 3400 метров над уровнем моря, а стланики — от 2800 до 3600 м. Выше и ниже указанных высот арчовники встречаются отдельными деревьями и небольшими куртинами.

В распространении видов арчи по экспозициям склонов и абсолютным высотам во всех лесо-

растительных районах наблюдается определенная закономерность. Каждый из трех видов арчи — зеравшанской, полушаровидной и туркестанской — имеет свои высотные границы. В то же время распространение единичных деревьев и небольших куртин видов имеет весьма обширный диапазон. Доминирующее или же господствующее значение их сохраняется до определенной высоты. На этих высотах главной породой является преобладающий вид, как наиболее перспективный в хозяйственном отношении, так и весь комплекс лесорастительных условий наиболее полно отвечает именно доминирующему виду арчи.

В смешанных насаждениях с одинаковым количеством деревьев и запасом древесины двух видов арчи предпочтение как главной породе следует отдавать в первую очередь быстрорастущей арче зеравшанской, затем — полушаровидной — виду, доминирующему в нижнерасположенном поясе. А в природе насаждения с таким смешением встречаются нечасто, ибо в связи с биологическими особенностями видов арчи в древостое, как правило, доминирует один из них.

Пояс арчовых лесов Туркестано-Алайского лесорастительного района по преобладающему виду арчи делится на четыре высотных подпояса, или формации, доминирующих видов.

Пояс с преобладанием арчи зеравшанской мы предлагаем называть нижнегорным, с господством арчи полушаровидной — среднегорным, подпояс из древовидной арчи туркестанской — высокогорным и стланиковой формы арчи туркестанской — субальпийским.

Из всех видов наибольшей пластичностью по отношению к климату отличаются арча полуша-

ровидная, казацкая и стланиковая форма арчи туркестанской. Это и обусловило широкое географическое и вертикальное распространение этих видов арчи. Экологический ареал можжевельников туркменского, высокого и красного близок к зеравшанскому, однако первый из них отличается несколько большей засухоустойчивостью и теплолюбием, приобретенными им еще в плейстоцене и закрепленными в последующий период аридизации климата Средней Азии.

Анализ многочисленных графиков расположения формаций различных видов арчи в зависимости от экологической специфики районов позволил выявить ряд закономерностей. Если в очень засушливом Заалайском лесорастительном районе насаждения арчи полушаровидной распространены на территории с очень сухим, но относительно холодным климатом, то в наиболее увлажненных Гиссарском и Ферганском районах они расположены в полосе гор с влажным, но относительно теплым климатом. Разница в среднегодовой или среднемесячной июльской температуре верхней и нижней границ формаций одного и того же вида арчи в этих районах составляет 5—10° С. Этим и объясняется смещение верхней и нижней границ арчовников: с повышением увлажненности района — вниз, а с нарастанием сухости или аридности — вверх. Чем суше район, тем более низкая изотерма июля соответствует верхней, или альпийской, границе древовидных арчовников. Она варьирует от 10—15 градусов. Таким образом, мнение о том, что верхняя граница леса ограничивается строго определенной июльской температурой в горных районах Средней Азии, не подтверждается.

Выявленная нами биогеографическая законо-

мерность и позволила откорректировать естественные границы и установить ареал возможного произрастания и, следовательно, искусственного богарного лесоразведения того или иного вида арчи по отдельным лесорастительным районам. Так, в Чуйско-Каминском и Фергано-Алайском лесорастительных районах и Северотапасском подрайоне нижняя граница возможного произрастания арчи полушаровидной находится на гипсометрических отметках 1500—1600 м. В этих районах нижняя граница среднегорных арчовников может быть снижена по сравнению с современной в среднем на 300 м. В Туркестано-Алайском и Фергано-Алайском лесорастительных районах нижняя граница возможного местообитания арчи зеравшанской определяется гипсометрическими уровнями 1300—1400 м, а в Таласском — 1200 м, то есть она может быть снижена на 400—500 м по сравнению с современной. Кроме того, в Заилийском, Иссык-Кульском и Чуйско-Кеминском районах, где естественных нижнегорных арчовников нет, выявлена зона возможного богарного произрастания арчи зеравшанской. В Заилийском и Чуйско-Кеминском районах граница зоны определяется высотами от 1000—1100 м до 1500 м, а в Иссык-Кульском — от 1700 до 1900 м. В Заилийском и Иссык-Кульском районах, где в настоящее время арча полушаровидная не растет, зона возможного болгарского лесоразведения этого вида можжевельника определена по графикам. Она находится на гипсометрических отметках 1500—2200 м.

Естественный высотный диапазон можжевельника туркменского также сильно сокращен. Нижняя граница его может быть снижена по сравне-

нию с современной на 400—600 м, а верхняя поднята на 500 м.

Расположение современной нижней границы арчи на более высоких гипсометрических уровнях по отношению к возможной в Копетдаге, Туркестано-Алайском, Фергано-Алайском, Чуйско-Кеминском и Таласском районах обусловлено, видимо, интенсивной деятельностью человека, поселения которого на территории этих благодатных районов известны с древнейших времен. Следовательно, создание культур арчи в этих районах до отметок возможного произрастания следует считать реставрацией естественных границ растительных формаций.

Веским подтверждением теоретического прогноза возможности произрастания арчи без дополнительного увлажнения в пределах установленных гипсометрических уровней является успешный опыт создания богарных культур арчи полушаровидной в предгорьях северного склона Киргизского хребта на высоте 900—1000 метров над уровнем моря. Средняя высота десятилетних культур на открытом пологом склоне в 1959 году составляла 72 см. К настоящему времени высота наиболее развитых растений достигает 5,0—6,0 м. Аналогичный успешный опыт есть и в других регионах Средней Азии и Казахстана. В данных условиях при хорошей агротехнике арча полушаровидная вступает в пору плодоношения в одиннадцатилетнем возрасте. Рост и развитие арчи в богарных культурах предгорий Киргизского и других хребтов происходит значительно быстрее, чем в естественных условиях.

Физиологические опыты свидетельствуют о том, что в зимний период в горах интенсивная солнечная радиация и ветровой режим, увеличи-

вая транспирацию хвои при замершем стволе и корнях, вызывают гибель растений у верхнего предела леса. Это явление играет не последнюю роль в образовании стлаников и колебании альпийской границы леса на Тянь-Шане, Памире и на Кавказе.

Таким образом, естественные границы формаций арчи при наличии развитого почвенного субстрата определяются сложным климатическим комплексом, включающим температурный и ветровой режимы, увлажненность и интенсивность солнечной радиации. При этом в зависимости от района и гипсометрического уровня роль составляющих меняется. В более аридных районах и на более низких высотах границы формаций обуславливаются, главным образом, степенью увлажнения, а в более холодных хорошо увлажненных — температурным, ветровым и световым режимами. Эта закономерность широко распространена в горных странах и приобретает для засухоустойчивых, или ксерофитных, лесов планетарное значение. Выявление связи строгой климатической обусловленности границ формаций арчи, однако, не являются показателем их постоянства. Напротив, они свидетельствуют об изменчивости или мобильности границ формаций можжевельниковых лесов, изменяющихся в связи с циклическими колебаниями климата Земли.

Сопоставление климатических показателей можжевельниковых лесов Тянь-Шаня, Памира, Копетдага, Крыма и Кавказа с данными по другим регионам страны позволяют условно наметить ряд территорий, близких по увлажнению и температурному режиму к поясу арчевых лесов.

Субальпийским арчовникам и зарослям можжевельника карликового Малого Кавказа при-

ближенно соответствуют на равнине лесотундра, редкостойные листвяги с кустарничково-лишайниковым покровом Якутии и восточной части севера Красноярского края, редколесья европейской и сибирской елей, березы, лиственницы и сосны от реки Енисей до Кольского полуострова.

Высокогорным арчовникам условно соответствуют северные еловые, кедровые, лиственничные и березовые леса, занимающие территорию от границы с Финляндией до Енисея, а также насаждения лиственницы даурской, ели аянской и кедрового стланика низовьев реки Амур и северной части Сахалина.

Среднегорным арчовникам, редколесьям можжевельника тяжелопархучего и зарослям казацкого и карликового относительно близки в экологическом отношении древостой лиственницы, ели, сосны, березы, пихты и кедра, остепненные луга и степные формации восточной части Якутии, колючие леса, типчаково-ковыльные и разнотравные степи Северного Казахстана и сибирские лесостепи.

Климат нижегорных арчовников условно соответствует климату зон произрастания можжевельника туркменского, высокого, красного, многоплодного и дуба иберийского северного макросклона Малого Кавказа, можжевельников редколесий горного Крыма, а также неширокой полосы от реки Северный Донец до предгорий Алтая. Растительность последней представлена разнотравно-типчаково-ковыльными степями с небольшими байрачными лесами, в которых основной породой является дуб. В этой связи необходимо отметить, что зона можжевельников Южного Закавказья по климатическим особенностям аналогична среднегорным арчовникам

Ферганского и Гиссаро-Дарвазского лесорастительных районов.

Установление аналогии между климатом подпоясов арчовых лесов и других районов планеты имеет большое значение для научно обоснованной интродукции деревьев и кустарников. Однако при этом следует учесть специфику светового режима и увлажнения Тянь-Шаня, Копетдага, Крыма и Кавказа (сухой осенне-летний период и т. д.) и очень осторожно подходить к подбору испытываемых пород.

Человек, хотя бы один раз побывавший в горах засушливых регионов планеты, не мог не обратить внимания на то, что даже на одной высоте они весьма многолики. Причем на это разнообразие характера распределения растительности, почвы и животного мира основное влияние оказывает рельеф. На северных склонах произрастают влаголюбивые растения, воздух более прохладный; на южных, обычно каменистых склонах здесь встречаются теплолюбивые засухоустойчивые растения.

Родоначальник отечественного лесоводства профессор Г. Ф. Морозов, а также другие крупные ученые нашей страны, такие, как академик В. Н. Сукачев, профессора М. Е. Ткаченко, Б. П. Колесников, С. В. Зонн и др., указывали, что именно рельеф перераспределяет солнечную энергию, влияет на силу ветра, воздушный и водный дренаж, осадки, испарение, сток, залегание и таяние снега, эрозионные процессы, мощность, влажность и богатство почвы, то есть факторы, от которых зависит жизнь на данной поверхности.

В арчовниках, где определяющим фактором является влага, влияние рельефа сказывается

особенно заметно. Северные прохладные влажные склоны покрыты более высокополнотными арчовниками из мощных хорошо развитых высоких деревьев с густым подлеском из жимолости, кизильника, таволги и высоким луговым разнотравьем. На южных склонах арчовники редкостойные, кустарниковая растительность представлена невысокими кустами вишни тянь-шаньской, шиповником и эфедрой, редкий травяной покров состоит из пятен зверобоя, душицы, пырея, зизифоры и других теплолюбивых и засухоустойчивых растений. Большое влияние на характер арчовников оказывает кроме экспозиции крутизна склона и расположение участка на склоне. У подножия склона формируется, как правило, мощная богатая влажная почва, а на скалах и гребнях маломощная, каменистая, бедная и сухая. В связи с этим у подножия склонов, на выровненных участках арча растет в два-три раза быстрее, чем на скалах, гребнях и очень крутых склонах. В зависимости от рельефа резко отличаются арчовники и по долголетию, плодоношению, естественному возобновлению, развитию корневой системы и кроны деревьев, поражаемости их вредителями и болезнями. Водоохранная и почвозащитная роль их также различна.

Все это свидетельствует о том, что классификация арчовников не может быть ограничена лишь выделением высотных полос или формаций доминирующих видов. Для правильного ведения хозяйства необходимо выделение в каждой формации однородных по росту, развитию, плодоношению, густоте и другим экологическим и лесоводственным показателям участков, или, как называют их лесоводы, типов леса. Для лучшей ориентировки и выделения в природных условиях

типов арчовников они названы по элементам рельефа. В каждом подпоясе выделено по 8 типов леса: арчовники скальные; арчовники крутых южных склонов; арчовники конусов выноса; арчовники гребней и крутых северных склонов; арчовники средних и верхних частей покатых северных склонов; арчовники пологих и нижних частей покатых южных склонов; арчовники прирусловые; арчовники террас, пологих и нижних частей покатых северных склонов.

Каждому типу леса нами дана подробная биоэкологическая и лесоводственная характеристика, рекомендованы хозяйственные мероприятия. В настоящее время при лесоустройстве все мероприятия по сохранению, искусственному восстановлению, расширению площадей и ведению хозяйства в арчовниках намечаются для каждого типа леса отдельно. Рекомендованная типология повсеместно принята в производство.

В последнее время проводятся исследования по использованию космических снимков для характеристики лесов, выяснения динамики границ и площадей участков, для изучения эрозионных процессов, обнаружения лесных пожаров, степени воздействия человека на леса, повреждения насаждений вредителями, болезнями и т. д.

Ландшафтная типологическая классификация лесов по рельефу очень удобна для более продуктивного использования космических снимков и наблюдений, для проведения исследований космос — земля.

Видимо, недалеко то время, когда с помощью космической «патрульной службы» будут разрабатываться и рекомендоваться различные лесохозяйственные мероприятия не только с учетом

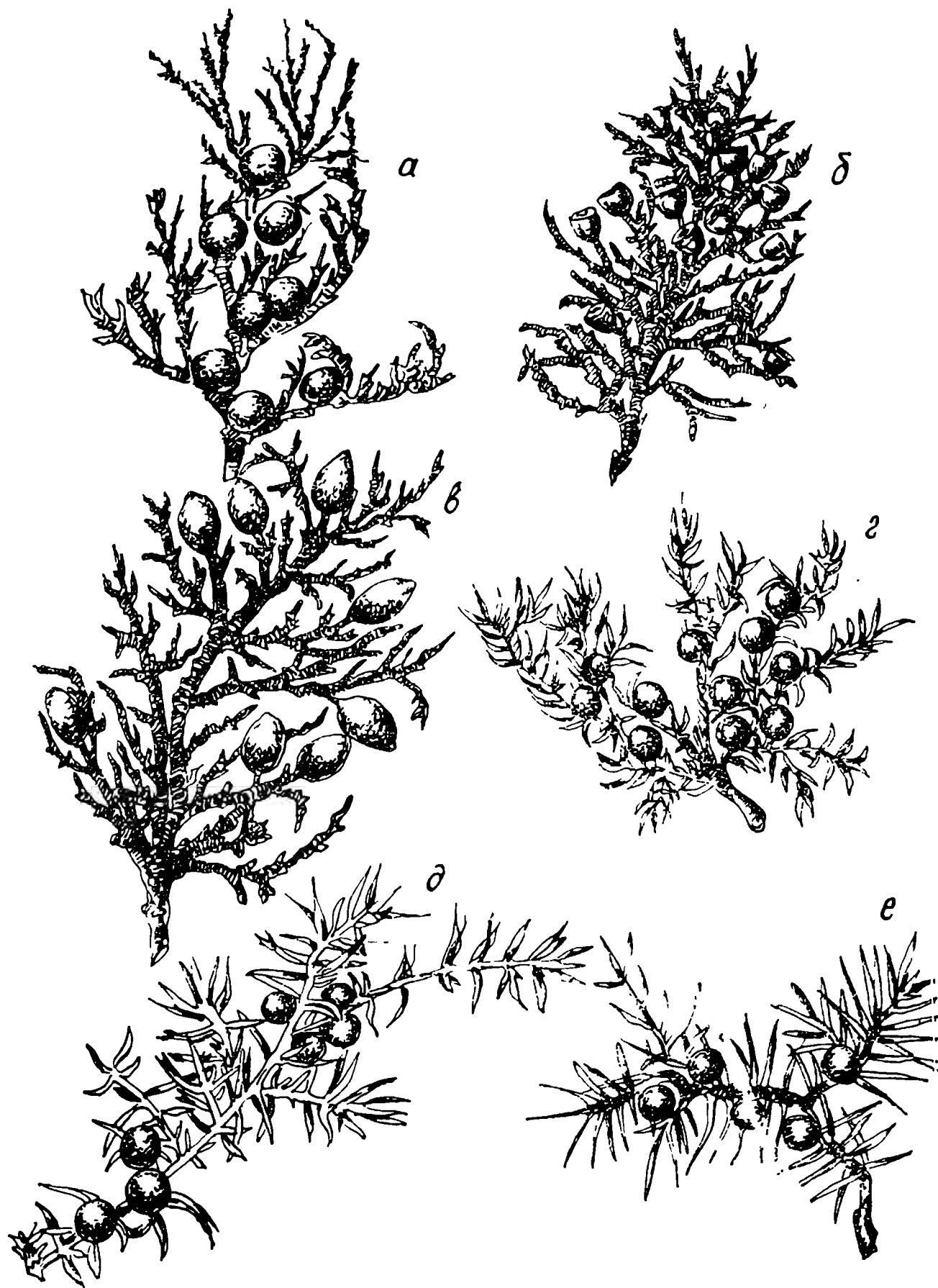
формаций, но и для группы однородных типов арчовников. И в этом случае ориентироваться по рельефу будет значительно проще.

Как растет арча

В связи с неудовлетворительным естественным возобновлением арчовников и наличием больших площадей необлесившихся вырубок, гарей и прогалин, на которых бурно развивалась эрозия почвы, возникла острая необходимость искусственного выращивания различных видов арчи и создания лесных культур. Институту ботаники Академии наук Киргизской ССР в 1953 году было поручено организовать на юге республики арчовый стационар и совместно с лесхозами срочно приступить к сбору семян, выращиванию сеянцев и созданию на горных склонах лесных культур.

Не зная всех особенностей арчи, лесоводы подошли к ней с обычной меркой: собрали глубокой осенью потемневшие шишкoягоды, весной отделили семена от мякоти и высеяли в питомнике. За посевами проводился надлежащий уход — выпалывали сорняки, грядки систематически поливали. Ожидали, что как и у других хвойных пород, всходы появятся в июле—августе. Но тут-то впервые арча и показала свой капризный характер. До самого снега ни на одной грядке не появилось ни одного всхода арчи! Получились так называемые «мертвые посевы».

Весной следующего года разочарованные лесоводы, решив, что в питомнике были высеяны пораженные вредителями невсхожие семена арчи, перепахали пустующие грядки и заново вы-



Побеги различных видов можжевельников с шишкоягодами:
а — зеравшанский; б — полушаровидный; в — туркестанский;
г — сибирский; д — обыкновенный; е — твердый

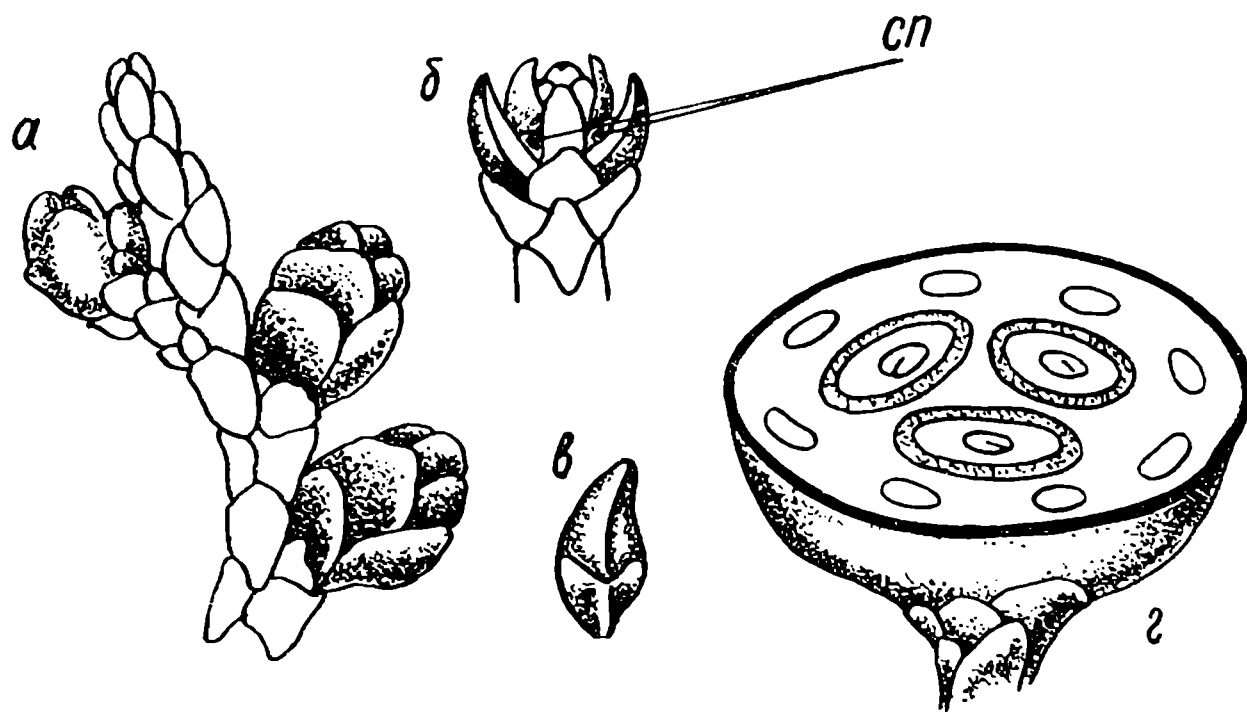
сеяли на них семена березы. Каково же было их удивление, когда в начале июля между сеянцами березы обнаружили нежные всходы арчи — небольшие травянистые растеньица с парой зеленых семядолей и несколькими игловидными листочками. Для сохранения первых всходов арчи пришлось срочно удалять с грядок их серьезного конкурента — березу. Так неожиданно была раскрыта первая биологическая тайна арчи: у семян можжевельников существует глубокий физиологический покой, продолжающийся около полутора лет и более и надо научиться, как их вывести из этого состояния и заставить прорасти. У разных видов этот период и методы воздействия могли оказаться неодинаковыми.

Окрыленные первым успехом, лесоводы одного лесхоза решили на следующий же год создать промышленный питомник и получить массовый посадочный материал. Осенью провели ручной сбор шишкоягод, но при анализе обнаружилось, что собраны в основном незрелые, не пригодные для посева шишкоягоды первого года развития, по цвету, размерам и форме весьма похожие на созревшие, двухлетние (шишкоягоды всех видов арчи созревают лишь к осени второго года после цветения). Кроме того, часть семян оказалась непригодной к посеву в связи с поражением шишкоягод клещами, насекомыми и пустозернистостью семян. Лишь много лет спустя, после разработки отличительных признаков однолетних, двухлетних, здоровых и зараженных шишкоягод арчи, после обучения методам их распознавания на сборные пункты стали поступать пригодные к посеву семена.

Целый ряд неудач и довольно курьезных случаев показал, что арча настолько специфична,

что без серьезного изучения ее биологии, экологии, методов подготовки семян к посеву и выращивания сеянцев и лесных культур нельзя решить сложную проблему лесовосстановления в арчовниках. Лишь в результате многолетних исследований большого коллектива ученых-биологов, лесоводов, энтомологов и акарологов (специалистов по клещам) было раскрыто много интереснейших особенностей арчи, о которых и пойдет ниже рассказ. Его целесообразно начать с описания генеративных органов и особенностей плодоношения арчи. Только после ознакомления с этими вопросами можно продолжить путешествие по сложным научным тропам, раскрывающим интересные явления из жизни арчовников.

Мужские генеративные органы арчи, как и у других хвойных, называются микроспорофиллами, а женские — макроспорофиллами. Первые из них несут пыльники, вторые — семяпочки. Микроспорофиллы и макроспорофиллы собраны в



Генеративные органы арчи. *a* — побег со стробилами; *б* — женская шишка; *в* — семя; *сп* — семяпочка; *г* — разрез шишковойгоды

мужские и женские колоски или шишки. Они различны как по форме, так и по размерам. Мужские шишки (стробилы) состоят из нескольких пар микроспорофиллов, они расположены на концах годичных побегов и имеют округлую или эллипсовидную овальную форму. Сами микроспорофиллы похожи на желтовато-коричневые щитки на коротких ножках. На нижней стороне каждого микроспорофилла расположено до 6 пыльцевых мешочков, называемых микроспорангиями. Мужские колоски у можжевельников закладываются в середине лета, к концу лета они полностью формируются, принимают яркий желто-оранжевый цвет и достигают 2,0—2,5 мм ширины и 3—4 мм длины. В таком виде они зимуют. Деревья арчи при обильном развитии мужских шишечек имеют красочный вид. Они весьма декоративны в своем желтовато-оранжевом «брачном» наряде.

В процессе исторического развития за миллионы лет арча очень хорошо приспособилась к капризам погоды. Ее генеративные органы учитывают малейшие изменения погодных условий и могут служить своего рода биологическими барометрами. До начала цветения щитки микроспорофиллов тесно сомкнуты, и пыльцевые мешочки надежно укрыты от неблагоприятного внешнего воздействия низких температур, влаги и т. п. Весной, в период цветения, оси колосков слегка вытягиваются и в образовавшиеся между щитками щели из лопнувших мешочков пыльца, имеющая шаровидную форму с неровной зернистой поверхностью, свободно высыпается наружу. Пыльца переносится ветром, под его сильными порывами облачко желтоватой пыльцы перемещается на далекие расстояния, покрывая поверх-

ность растений золотистым налетом. При слабом ветерке она переносится недалеко: у пыльцевых зерен арчи нет воздушных мешочков, как у сосен, елей, кедра, лиственницы и поэтому они менее летучи.

Женские шишечки арчи (колоски) состоят из нескольких чешуй (макроспорофиллов) с семяпочками у основания. Располагаются они на простой неветвящейся оси. Закладываются одновременно с мужскими в пазухах укороченных годовичных побегов. В это время они очень малы и, в отличие от мужских, едва отличимы от вегетативных почек, так как снаружи укрыты обычными зелеными игольчатыми или чешуевидными листьями (хвоей). Следующей весной они быстро развиваются до нормальных размеров и перед цветением хорошо заметны невооруженным глазом. Состоят женские колоски из 4—6 перекрестно расположенных чешуй (видоизмененных листьев) с сидящими у их основания 1—3 прямыми бутылковидными семяпочками, с расположенным сверху семявходом (микропилс).

Перед цветением ось женской шишечки слегка удлиняется и кроющие листья радвигаются, обнажая розовые макроспорофиллы с семяпочками. Из пыльцевхода (семявхода) выступает капелька клейкой жидкости, которая улавливает разносимые ветром пыльцевые зерна и приводит их внутрь семяпочки. После опыления семяпочек чешуи женского волоска разрастаются, обнимая семяпочки со всех сторон, становятся мясистыми, образуя сочную ягодоподобную шишку. Поэтому плоды арчи и получили название шишкоягод.

Один из лесоводов после очередной неудачи сетовал: «У арчи все не так, как у других пород, даже с плодами! У сосны и ели — шишки, у ма-

лины и земляники — ягоды, а у арчи и то, и другое — шишкоягоды».

Цветение можжевельников начинается весной и зависит от погодных условий, высоты над уровнем моря, экспозиции склонов; в различных районах СССР у разных видов наблюдается в марте—мае, меняясь даже на одном дереве в зависимости от ориентации и части кроны. Период цветения продолжается в одном насаждении около месяца. В середине второй декады после начала цветения чешуи женских шишек разрастаются и постепенно обрастают семяпочки. В итоге они полностью смыкаются над семяпочками, образуя молодые шишкоягоды, период развития и созревания которых завершается в течение 2—3 лет. Так, семена можжевельника твердого созревают лишь на третий сезон после цветения (29 месяцев). У среднеазиатских видов арчи созревание семян наступает на втором году после цветения, в конце лета — начале осени, осыпание шишкоягод наблюдается в сентябре-ноябре, в некоторые годы — зимой. У можжевельников высокого и тяжелопахучего созревание шишкоягод происходит в течение двух лет, а опадание — на третьем году после цветения (у тяжелопахучего с января по май, а у высокого — с марта по декабрь). У можжевельника красного семена созревают в августе — сентябре второго года, а осыпание шишкоягод происходит в декабре — марте.

У всех можжевельников в связи с большой пустозерностью или партенокарпией (образование на растении плодов без оплодотворения) процент здоровых семян составляет незначительную величину, причем это в большой степени зависит от качества опыления женских шишек.

При искусственном нанесении на пыльцевход пыльцы мягкой кисточкой, особенно двукратной, завязываемость шишкоягод значительно возрастает, и количество доброкачественных семян увеличивается в 2,5—3,0 раза по сравнению с естественным опылением. Данный прием резкого повышения семенной продуктивности арчовников необходимо использовать на лесосеменных участках и в селекционных работах при создании насаждений хозяйственных форм можжевельников.

У семян арчи наблюдается длительный глубокий физиологический покой, наступающий через 1—3 месяца после достижения так называемой анатомо-морфологической зрелости. Несмотря на вполне сформировавшийся зародыш и зрелость семян, шишкоягоды остаются в это время совершенно зелеными, хотя семена уже вполне пригодны для посева. По мере дальнейшего созревания шишкоягод всхожесть семян и процент появляющихся в следующую весну всходов увеличиваются. Максимальное количество всходов появляется следующей весной из семян, собранных в начальный период созревания или потемнения шишкоягод. Затем весенняя всхожесть семян начинает падать, и при наступлении биологической зрелости шишкоягод или их полном потемнении семена уходят в глубокий физиологический покой. При их посеве всходы в первую весну не появляются.

Сотрудником Среднеазиатского научно-исследовательского института лесного хозяйства В. М. Сахацким было установлено, что период наступления глубокого физиологического покоя семян арчи тесно связан с влажностью шишкоягод и семян. Так, у арчи зеравшанской глубокий физиологический покой наступает при сниже-

нии влажности семян до 41%. Созревшие, но не ушедшие в глубокий покой семена имеют не более 50%, а шишкягоды 75—80% влажности от их абсолютно сухого веса. Эти семена можно собирать для осеннего посева.

Таким образом, для получения всходов арчи в первую весну заготовку и посев свежесобранных семян следует производить до наступления полной биологической зрелости шишкягод и приобретения ими «зрелой» темной окраски. Оптимальным сроком является начало потемнения окраски у отдельных шишкягод. Этот метод целесообразно широко применять в лесном хозяйстве. При посеве семянами, собранными в более поздний период, всходы появляются только через год. Для активизации биохимических процессов этих семян необходимо определенное количество тепла, а затем выдержка в холодных условиях ($0...+5^{\circ}\text{C}$), при наличии достаточного увлажнения и доступа воздуха, или аэрации. Поэтому попытки ускорить прорастание семян можжевельников, как это делается для некоторых древесных пород, путем обработки различными окислителями не увенчались успехом, в то время как стратификация, или подготовка семян при определенном температурном режиме, дала хорошие результаты.

У арчи в связи с ее светолюбием плодоношение наблюдается лишь на освещенной стороне кроны. Причем между количеством шишкягод и степенью освещения существует прямая зависимость. Так, у всех видов можжевельников оно больше в средней и верхней части кроны восточной и южной ориентации, где концентрируются 60 и более процентов всего урожая деревьев. Среднее плодоношение отмечается в средней час-

ти западной стороны кроны. На основании этой закономерности нами разработан метод определения количества урожая арчи: подсчет количества шишкоягод лишь на этой части кроны.

Арча в основном двудомное растение. Это означает, что на одних деревьях располагаются женские генеративные органы, а на других — мужские, на одних деревьях видны шишкоягоды, а на других — стробила. Правда, у арчи туркестанской чаще, чем у других видов, встречаются однодомные экземпляры, на которых есть и шишкоягоды, и стробила.

В результате специальных исследований нами установлено, что соотношение плодоносящих и не плодоносящих деревьев, мужских, женских и однодомных экземпляров, а также урожайность деревьев зависят от лесорастительных условий.

Общей закономерностью для можжевельников является увеличение количества плодоносящих деревьев на бедных малопродуктивных почвах, в низкобонитетных, низкополнотных насаждениях и редирах. Так, в древостоях арчи зеравшанской, произрастающей в самых лучших условиях (первый бонитет), плодоносит в среднем 24,1% деревьев, а в худших (IV бонитет) — 36,8%. В высокополнотных, относительно молодых насаждениях арчи полушаровидной в лучших условиях (первый бонитет) процент плодоносящих деревьев составляет у арчи туркестанской в среднем 24,0% деревьев, а в крайне холодном, но хорошо освещенном субальпийском поясе — 77,2%. Интересно отметить, что в насаждениях арчи полушаровидной I—II бонитета, произрастающих на пологих южных склонах с богатыми свежими почвами и в поймах рек с влажными почвами, процент плодоносящих де-

ревьев почти одинаков (различия между средними практически нет). Это свидетельствует о том, что количество плодоносящих деревьев в арчовом лесу связано главным образом со всем комплексом лесорастительных условий, а не с отдельными его элементами (светом, теплом, влажностью, богатством почвы и т. д.). Причем недостаток одного элемента компенсируется другим. Так, увеличение количества плодоносящих деревьев в более редких арчовниках гребней, скал и крутых южных склонов с очень бедными почвами связано с обилием тепла и света, в том числе и ультрафиолетовых лучей. В данном случае наблюдается явление, близкое тому, которое отмечается в лесу и на его опушке. На опушке, как правило, больше плодоносящих деревьев, чем в лесу.

Увеличение количества плодоносящих деревьев по мере нарастания абсолютной высоты объясняется большим количеством однодомных растений, что отмечено нами в насаждениях арчи туркестанской.

Таким образом, на больших высотах в высокогорных и субальпийских арчовниках в процессе плодоношения участвуют почти все деревья.

Мы склонны полагать, что увеличение количества плодоносящих деревьев у арчи с повышением абсолютной высоты, а также на более освещенных южных склонах и скалах с жесткими почвенно-грунтовыми условиями объясняется влиянием горного света и ультрафиолетовой радиации.

В связи с различными биологическими и лесоводственными особенностями различных видов арчи, а также разнообразием экологических условий и степени освещенности, начало плодоношения арчи, или так называемая возмужа-

лость, в зависимости от видов и лесорастительных условий (типов леса) наступает в разном возрасте. Наиболее раннее вступление в пору плодоношения наблюдается у арчи зеравшанской, затем у арчи полушаровидной, туркменской, и наиболее позднее — у туркестанской. В сухом нижнегорном подпоясе, где определяющую роль играет влажность почвы, наиболее раннее плодоношение наступает в арчовнике прирусловом. В среднегорном, и особенно в высокогорном подпоясе, где велико значение теплового и светового режима, раннее плодоношение наблюдается в арчовнике пологих южных склонов. В этой связи интересно отметить, что в культурах на обработанной почве все среднеазиатские, крымские и кавказские виды арчи при соответствующем уходе начинают плодоносить в 5—6-летнем возрасте. Растет арча в этих условиях также в два-три раза быстрее, чем в лесу. Таким образом, между ростом, развитием и началом плодоношения (возмужалостью) арчи существует прямая корреляционная связь, присущая и другим породам.

Интересно, что количество семян в шишкостоях меняется не только по видам арчи, но даже на одном дереве, однако определенный интерес представляют средние показатели, вычисленные биометрическим методом, в зависимости от экологических условий и лесорастительных районов.

У арчи зеравшанской в одной шишкостояе количество семян колеблется от двух до восьми (в среднем $2,3 \pm 0,02$), у полушаровидной — от одного до пяти (в среднем $2,18 \pm 0,01$), у туркестанской — одно-два (в среднем $1,22 \pm 0,01$).

У всех лесообразующих видов арчи количество семян в шишкостоях зависит от лесорастительных условий.

тельных районов и типов леса. При этом у арчи зеравшанской и полушаровидной наблюдается одинаковая закономерность — с нарастанием высоты и ухудшением почвенно-грунтовых условий, но улучшением освещенности (в том числе и ультрафиолетовой радиации) — количество семян в шишкостоях увеличивается. Так, в насаждениях арчи зеравшанской, произрастающих на меньших абсолютных высотах, в более благоприятных по увлажнению климатических условиях Чаткало-Угамского лесорастительного района (Западный Тянь-Шань) среднее количество семян в шишкостоях составляет $2,28 \pm 0,03$ штуки, а на значительно больших высотах в более жестких условиях Туркестано-Алайского (Южный Тянь-Шань) — $2,56 \pm 0,03$ штуки. Различие между средними существенное. В арчовниках нижнегорных террас, пологих и нижних частей покатых склонов Туркестано-Алайского района с богатыми свежими почвами среднее количество семян арчи зеравшанской в шишкостоях составляет $2,28 \pm 0,05$ штуки, а в хорошо освещенных условиях арчовников нижнегорных гребней и крутых склонов с более бедными и сухими почвами — $2,88 \pm 0,06$ штуки. Различие между средними существенное.

Может показаться, что разница в 2—5 десятых единиц семян для одной шишкостой очень незначительна, и стоит ли об этом вообще вести речь? Но это далеко не так! Если учесть, что на одном обильно плодоносящем дереве количество шишкостой может достигать одного миллиона, то эти десятые при пересчете выливаются уже в 200—500 тысяч штук семян. На одном гектаре арчового леса эти цифры еще более значительны и достигают 2—3 млн штук семян. Это значит,

что в жестких условиях гребней и крутых склонов при одинаковом урожае шишкоягод вероятность появления всходов арчи зеравшанской и полушаровидной увеличивается по сравнению с богатыми влажными местообитаниями пологих северных склонов на 2—3 млн штук на одном гектаре арчовников. А это уже весьма впечатляющие цифры! Аналогичная картина отмечена у арчи полушаровидной.

В насаждениях арчи туркестанской закономерность, присущая нижнегорным и среднегорным арчовникам, нарушается. Односемянные шишкоягоды встречаются в жестких в климатическом отношении условиях субальпийских арчовников, а двусемянные (в среднем $1,4 \pm 0,04$ штуки) — в более благоприятных для роста и развития условиях высокогорных пологих южных склонов. Это связано с наличием в смешанных насаждениях среднегорного и высокогорного подпоясов Туркестано-Алайского лесорастительного района гибридных форм арчи полушаровидной и туркестанской (трехсемянная форма арчи туркестанской академика В. Л. Комарова; промежуточная двухсемянная арча профессора В. П. Дробова).

У всех видов арчи наблюдается огромная вариация в плодоношении отдельных экземпляров. Деревья, имеющие одинаковые параметры кроны и развития, сильно отличаются по количеству плодов, что связано с индивидуальными особенностями растений и микроклиматом, зависящим от положения дерева в насаждении. В связи с этим все плодоносящие деревья каждого вида арчи по количеству шишкоягод мы разделили на шесть категорий: деревья с очень слабым, сла-

бым, средним, хорошим, обильным и очень обильным плодоношением.

Наибольшей семенной продуктивностью по этому показателю отличается арча полушаровидная. В то же время по весу шишкочка и семян она уступает арче зеравшанской, которая в этом отношении стоит на первом месте и намного превосходит арчу полушаровидную и туркестанскую. По максимальному весу шишкочка на одно дерево арча полушаровидная и туркестанская отличаются незначительно, однако по весу семян арча туркестанская вдвое продуктивнее полушаровидной.

У всех видов арчи бывают урожайные и неурожайные годы. Причем цикличность урожайных лет в разных типах леса разная, и вследствие этого годы обильных урожаев по типам леса могут не совпадать. При этом в более богатых, хорошо освещенных местообитаниях урожайные годы бывают чаще, а на более бедных, плохо освещенных — значительно реже. На очень крутых северных склонах с бедными маломощными каменистыми почвами обильных урожаев вообще не наблюдается. Это связано с тем, что в оптимальных для роста и развития лесорастительных условиях растения могут в короткий период восполнять затраченное на плодоношение огромное количество питательных веществ, в то время как в жестких условиях на это требуется значительно больший промежуток времени.

Для плодоношения можжевельников, как и для многих других древесных пород, присуща не строгая периодичность, а цикличность или циркадная ритмичность (цирка — приблизительно), причем циклы для разных видов и в различных типах леса могут, как показано нами выше, суще-

ственно отличаться. Цикличность плодоношения арчи объясняется тем, что на этот процесс в течение трех лет оказывает влияние комплекс климатических и почвенно-грунтовых условий. И изменение каждого из них может повлечь как количественное, так и качественное изменение в плодоношении. А в связи с неравноценным изменением факторов не может быть и строгой периодичности в плодоношении.

Наибольшее количество деревьев высоких классов плодоношения встречается в арчовнике нижнегорном прирусловом и несколько меньше — на террасах, пологих и нижних частях покатых склонов, в лесорастительных условиях с лучшим режимом увлажнения.

Заканчивая рассмотрение данного вопроса, необходимо отметить, что во всех типах леса лучшее плодоношение изучаемых видов арчи, как и других древесных пород, наблюдается только при хорошей освещенности отдельно стоящих деревьев, опушек леса и в низкополнотных насаждениях. С увеличением полноты семенная продуктивность на одно плодоносящее дерево снижается, причем генеративный ярус занимает в густых насаждениях только верхнюю часть кроны.

Опавшие на землю шишкягоды концентрируются в основном под материнскими и рядом с материнскими деревьями или, скатываясь вниз по склону и перемещаясь талыми водами, задерживаются в микропонижениях, у камней, пней. Немногие из них попадают в благоприятные для прорастания условия, такие как влажная лесная подстилка или мох. Здесь в летний период смолистый оболочник шишкягод разрушается, и семена проходят подготовку к прорастанию. В этот период они набухают, в твердой оболочке

образуется трещина, и семена наклеиваются. Для дальнейшего роста наклюнувшиеся семена нуждаются в пониженных температурах (около $+5^{\circ}\text{C}$). Этот холодный период должен длиться 80—90 дней. После этого семена арчи начинают прорастать. Второй этап подготовки семян к прорастанию заканчивается весной.

В зависимости от района, специфики погодных условий года, высоты над уровнем моря и экспозиции склона всходы арчи появляются в мае—июле. Раньше они прорастают в южных районах, на небольших высотах, хорошо прогреваемых склонах. В редирах всходы концентрируются в местах, защищенных кронами арчи и кустарников, у пней, валежника и валунов. В высокополнотных насаждениях они распределяются по площади более равномерно.

Многие шишкоягоды попадают на сухие прогалы и из-за отсутствия влаги околоплодник их не может разложиться, семена теряют всхожесть и погибают. Во влажные годы процент погибших семян резко сокращается.

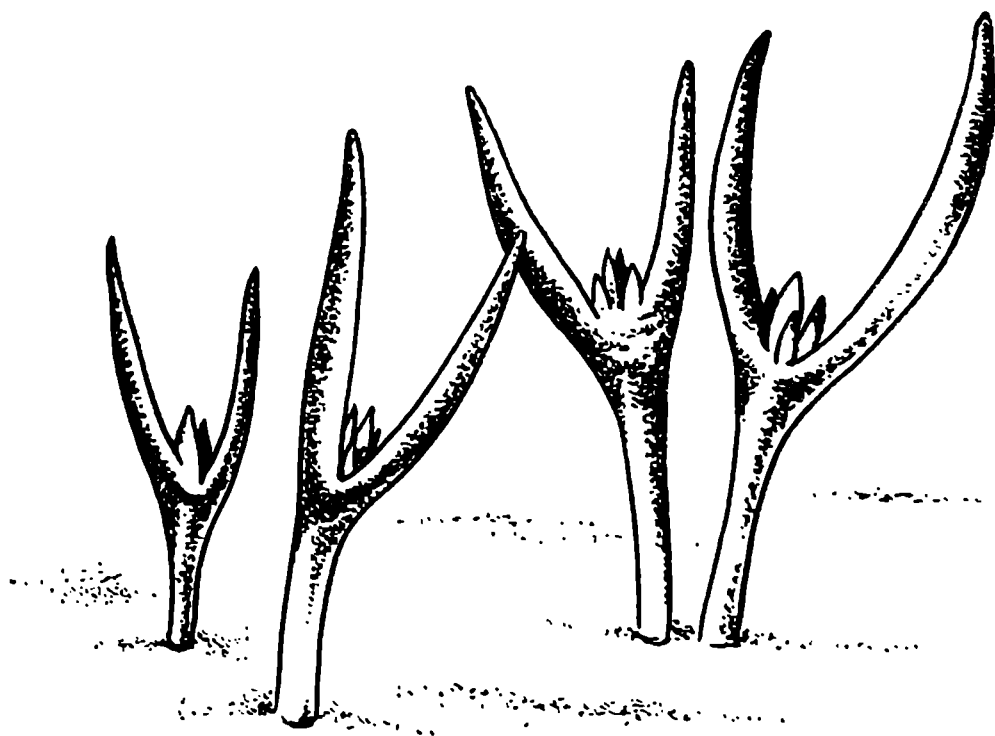
В случае сочетания всех благоприятных факторов, период от заложения генеративных почек до появления всходов в естественных условиях у арчи составляет около четырех лет.

Количество всходов зависит от многих факторов. В первую очередь естественное возобновление арчи так же, как и у других древесных пород, связано с экологическими условиями и полнотой насаждений. Наибольшее количество всходов лесобразующих видов можжевельников появляется в наиболее сомкнутых древостоях и достигает в отдельные годы значительной величины (до 15 тыс. штук на 1 га). В среднем количество подраста в насаждениях можжевельника

высокого варьирует в пределах от 0,1 до 4,7 тыс. шт/га, можжевельника красного — от 0,1 до 8,0 и острокошуйчатого от 0,1 до 0,7. Снижение полноты насаждения отрицательно сказывается на возобновлении этих видов можжевельника.

В связи с недостатком влаги, значительной солнечной инсоляцией, световым «голоданием», поражением всходов фузариозом и можжевельником, конкуренцией травянистой растительности происходит отпад самосева. Интенсивность и характер его зависят от биологических особенностей растений и комплекса экологических факторов.

Всходы арчи представляют собой нежные травянистые растеньица с одной парой зеленых семядолей и несколькими игловидными хвоинками. Семядоли имеют линейную форму, 15—20 мм в длину и 2,0—2,5 мм в ширину. Первые хвоинки игловидные, 6—8 мм в длину и 1,0—1,5 мм в ширину.



Всходы арчи

В первый год всходы вырастают до 2—3 см, корневая система их достигает 10—15 см и состояние всходов целиком зависит от осадков вегетационного периода. В поясе распространения арчовников в июле — августе наступает засушливый период, продолжающийся до октября. Во время засухи обычно погибает 80—90% всходов. Лишь в годы с влажным летом отпад всходов снижается до 40—50%. Этот процесс продолжается и на второй год. Здоровый самосев может считаться вполне жизнестойким, способным в конечном итоге заменить старый древостой и перейти в категорию подроста (по определению лесоводов) после того, как достигнет высоты 20 см и более. Поэтому при лесоустройстве учитывается и принимается в различного рода расчеты только подрост арчи, достигший высоты 20 см и более. Возраст таких экземпляров различных видов арчи в зависимости от экологических условий колеблется от 5 до 26 лет.

В жизни подроста арчи наблюдается два периода развития: теневой и световой. Причем у можжевельников зеравшанского, туркменского теневой период продолжается до 3—5 лет, у полушаровидного, красного, высокого и тяжелопахучего — до 12—15 лет и у туркестанского и ложноказацкого — до 20—25 лет. После окончания теневого периода подрост арчи под материнским пологом испытывает угнетение, приобретает вид «торчков» и постепенно погибает. В теневом периоде растения весьма чувствительны к влажности воздуха и почвы. В годы с повышенным количеством осадков в остепненных арчовниках количество погибших всходов составляет около 40%, а в засушливые — до 90 и более. В высокогорном и субальпийском подпоясах, а также на

затененных влажных северных склонах среднегорного подпояса определяющая роль осадков несколько снижается.

Вышеперечисленные факторы и определяют количество и различную возрастную структуру подроста арчи по типам леса.

Сравнительно небольшой отпад и в связи с этим значительное количество подроста более старшего возраста наблюдается в насаждениях можжевельника красного и высокого на Кавказе, а в Средней Азии — у арчи туркестанской.

На Кавказе в арчовниках южных склонов в среднем на возрастную группу до 5 лет приходится 44% общего количества самосева, а по затененным склонам к этой же группе относится 60%; в остальных группах насчитывается в среднем тысяча экземпляров подроста. В относительно здоровых насаждениях как южных так и северных склонов возобновительный процесс протекает удовлетворительно. Во влажных крайне холодных условиях крутых северных склонов у арчи туркестанской кривая распределения подроста по возрастным группам имеет более плавный характер, а на южном склоне — циклический.

В среднегорном и нижнегорном подпоясах Тянь-Шаня и Памира в высокополотных высокопродуктивных насаждениях I—II бонитета арчовников террас, пологих и нижних частей покатых склонов под пологом леса наблюдается большое количество самосева в возрасте 2—5 лет, однако к 6—10-летнему возрасту остается лишь незначительное число растений.

На возобновительный процесс в арчовниках сильное отрицательное влияние оказывает нерегулируемая пастьба скота, который вытаптывает и объедает самосев арчи. Кроме того, при боль-

шой пастбищной нагрузке почва уплотняется (до 2,5 раза), уменьшается ее порозность, влагоемкость и фильтрационные свойства. Подстилка и травяной покров уничтожаются, дерновый горизонт разрушается. Это вызывает поверхностный сток и смыв почвы в арчовниках.

Дерево — климатолог и астрофизик

Для дальнейшего развития науки большое значение имеют восстановление и прогнозирование земных и космических явлений на основании выявленных хронологических закономерностей. Многие из них оказывают непосредственное или опосредствованное воздействие на биологические процессы многолетних растений и четко отражаются на годичном приросте древесных и кустарниковых пород. В связи с долголетием и значительными размерами годичных колец особую ценность в этом отношении представляют деревья, являющиеся как бы естественными запоминающими устройствами количественных и качественных изменений окружающего мира. Данное свойство древесных пород впервые в нашей стране было выявлено и изучено в 1881—1892 годах русским физиком, профессором Новороссийского университета Федором Никифоровичем Шведовым. В 1892 году в «Метеорологическом вестнике» Ф. Н. Шведовым была опубликована статья «Деревья как летопись засух». В ней профессор описал, как у него возникла идея использовать деревья в качестве «метеорологов».

Профессором Ф. Н. Шведовым была установлена зависимость ширины годичных слоев ака-

ции от засух и солнечной активности. Уже первые наблюдения показали ему, что в особо засушливые 1881 и 1882 годы образовались очень узенькие кольца. В дальнейшем, сопоставляя ширину годовичных колец деревьев с количеством осадков нескольких метеорологических станций юго-запада России, профессор сделал вывод об определенной повторяемости засух и предсказал, когда в черноземной полосе России ожидается очередная засуха. Свой метод он назвал *дендрометодом*. Так в России в 1892 году родилась новая наука — дендроклиматология, позволяющая по годовичным кольцам деревьев проводить реконструкцию климата прошлых лет и делать долгосрочные прогнозы на будущее. В дальнейшем данное направление науки получило широкое развитие в США. В начале текущего столетия молодой астроном Э. Дуглас из Лоульсонской лаборатории Флагштафа, используя годовичные кольца деревьев как индикатор погоды, пытался установить связи между солнечной активностью и климатом Земли. Впоследствии Дуглас создал в Аризонском университете лабораторию дендрохронологии, ставшую в этой области одним из ведущих центров науки.

Первые усилия американцев были направлены на изучение циклов солнечной активности и на датировку археологических объектов. Позднее в работах И. Шульмана, Г. Фритса и других ученых дендрохронологические методы использовались для реконструкции климата, гидрологического режима и стока рек, датировки древних поселений индейцев, ледниковых морен, времени извержения вулканов, повторяемости пожаров и нападения насекомых вредителей, определения скорости выветривания и эрозии почвы, а также

для изучения динамики природных зон и горных поясов.

В настоящее время перед дендрохронологией открылись еще более серьезные перспективы в связи с использованием современного математического аппарата и достижений биологии в области анатомии, физиологии, биохимии, роста и развития растений.

В последние 30—40 лет широкое развитие получила дендрохронология и дендроклиматология в ряде европейских стран и СССР. Об этом свидетельствуют сборники докладов первого, второго и третьего Всесоюзного совещания и Международного симпозиума по дендрохронологии в Северной Европе. В настоящее время возникли новые пути развития производных дендрохронологической науки — дендроархеология, дендроклиматология, дендрогеоморфология, дендрогидрология и т. д.

Советскими учеными установлена математическая связь между годичным приростом деревьев и кустарников и колебаниями климатических элементов, режимом рек, уровнем озер и морей, динамикой оледенения, изменением границ природных зон и поясов, солнечной активностью и рядом других биологических и космических явлений.

Первая попытка по реставрации климата Памира за последнее тысячелетие голоцена на основании анализа ширины годичных слоев можжевельников принадлежит профессору А. В. Гурскому, а также И. Б. Каневской и Л. Ф. Остапович. Для указанной цели ими были использованы спилы с шести деревьев архи щугнанской и по два — с сибирской и зеравшанской. Для выяснения специфики возрастных закономерностей

роста отдельных деревьев ученые вычислили отношение ширины годичного слоя за каждый год к средней ширине годичных слоев за пятидесятилетний период, то есть вычислили индексы годичного прироста.

Для использования полученных показателей прироста в качестве индикаторов климата за длительный период они применили математическое сглаживание методом Гауссовской скользящей средней со столетним периодом.

В результате анализа материалов ими выявлены циклические колебания в приросте арчи продолжительностью от 9—12 лет до 107—115 лет, которые обусловлены аналогичными колебаниями климата на Памире. При этом промежуток между двумя пиками чаще всего равнялся пятидесяти годам. Значительная депрессия в ширине годичных слоев выявлена ими в конце XVII, в первой четверти и конце XVIII века, а также в первой четверти и в середине XIX века. Депрессии в приросте арчи они объясняют падением увлажнения. Однако наши материалы свидетельствуют о том, что у альпийской границы леса, там, где было взято большинство модельных деревьев, депрессия прироста арчи обусловлена главным образом низкими температурами вегетационного периода.

Учитывая, что описанная работа является, как указывают и сами авторы, лишь началом исследований физико-географических условий прошлых лет, при изучении можжевеловых лесов и редколесий Тянь-Шаня мы включили дендрохронологические вопросы. Они касаются динамики лесов, изменения границ растительных поясов и прироста арчи в связи с колебаниями климата и солнечной активности. Долголетние исследова-

ния свидетельствуют о том, что плодоношение, весь ход возобновительного процесса и формирования насаждений арчи, их возрастная структура, рост и долголетие деревьев зависят от многовековых, вековых и внутривековых циклических колебаний климата, связанных с аналогичными циклами солнечной активности. В частности установлено, что в плодоношении можжевельниковых лесов и редколесий Тянь-Шаня наблюдаются как общие депрессии и экспрессии, охватывающие весь пояс арчовников, так и частные, распространяющиеся лишь на отдельные районы, формации и типы леса. Вследствие этого годы обильных урожаев по типам леса могут не совпадать. При этом в более богатых, хорошо освещенных местобитаниях урожайные годы повторяются чаще (через 2—3 года), а в жестких — значительно реже (через 5—9 лет).

За период наблюдений (с 1966 по 1973 годы) повсеместная активизация плодоношения арчи, то есть закладка генеративных органов, дважды совпала с максимумом солнечной активности одиннадцатилетнего цикла 1957 и 1968 годов. Это обусловлено, видимо, в основном непосредственным воздействием усиливающихся в периоды подъема солнечной активности электромагнитных, корпускулярных, ультрафиолетовых и рентгеновских излучений на генеративные органы можжевельников.

Цикличность в плодоношении арчи, а также ряд причин биологического и экологического порядка определяют различную возрастную структуру подроста и древостоев в целом по типам леса.

В связи с тем, что метеостанции на Тянь-Шане имеют короткий и зачастую неполный ряд

наблюдений, для восстановления существовавших ранее климатических условий нами использован дендроклиматический метод.

Для этого из наиболее распространенных типов леса были взяты спилы с отдельно стоящих модельных деревьев, не подверженных влиянию соседних. У 16 деревьев (во избежание влияния корневых наплывов) срезы взяты с высоты 0,5 м от шейки корня, а у 19 они выпилены на высотах: 0,0 м; 0,5 м; 1,0 м; 1,3 м; 2,0 м; 3,0 м и т. д. Ширина годичных колец измерялась с точностью до 0,01 мм в нескольких направлениях (двух—пяти).

Кроме того, по вышеописанной схеме произведен полный анализ стволов по десятилетним периодам у 1580 деревьев. Путем подсчета годичных колец у растений с точно известным возрастом установлено, что арча, хотя и неравномерно, но ежегодно откладывает древесину и поэтому может являться объектом дендрохронологии и дендроклиматологии.

Анализ полученной информации свидетельствует о том, что в аридных условиях нижнегорного и отчасти среднегорного подпоясов рост арчи туркменской, зеравшанской и полушаровидной определяется в основном степенью увлажнения при отрицательном влиянии высоких температур вегетационного периода, особенно июльских. У нижней границы леса коэффициент корреляции между величиной прироста арчи туркменской, полушаровидной и зеравшанской и среднемесячной температурой июля колеблется в пределах от $-0,72 \pm 0,14$ до $-0,890 \pm 0,012$. В более холодных и влажных условиях высокогорного и субальпийского подпоясов прирост арчи туркестанской определяется температурным режимом

июня—июля и слабо лимитируется осадками. Повышение температуры воздуха в указанные месяцы приводит к существенному увеличению прироста деревьев. Корреляция при этом высокая (от $0,61 \pm 0,11$ до $0,87 \pm 0,14$). Это значит, что чем жарче и суше лето, тем тоньше годичные слои арчи туркменской, зеравшанской и полушаровидной и шире у туркестанской, то есть прирост у первых трех видов увеличивается, а у последнего уменьшается. В связи с этим динамика прироста ширины годичных колец арчи туркестанской асинхронна аналогичным показателям арчи туркменской, зеравшанской и полушаровидной. Выявленная закономерность позволяет судить об изменениях климата пояса можжевеловых лесов Тянь-Шаня по динамике прироста деревьев.

При этом хорошо прослеживаются как кратковременные колебания продолжительностью 3—7 и 11—15 лет, так и более длительные и мощные — 35—40 и 70—80-летние брикнеровские, и вековые. Аналогичные циклы наблюдаются и в солнечной активности. Однако по большинству периодов связь между шириной годичных колец арчи с числами Вольфа невысокая (у арчи туркменской и зеравшанской обратная, а у туркестанской — положительная). Слабую связь мы, следуя положениям профессора А. В. Шнитникова, склонны объяснить некоторым запаздыванием земных явлений, обусловленных опосредствованным влиянием солнечной активности.

Появление основного количества деревьев и формирование относительно одновозрастных насаждений приурочено к длительным 25—40-летним, так называемым брикнеровским, и вековым влажным, но относительно холодным периодам.

К ним можно отнести середину XVIII века, начало, середину и конец XIX столетия и середину XX века. Для перечисленных древостоев коэффициент корреляции между количеством деревьев и числом солнечных пятен вековой цикличности находится в пределах от $-0,796 \pm 0,110$ до $-0,539 \pm 0,031$. В холодных и влажных условиях субальпийского пояса основное поколение абсолютно разновозрастных древостоев арчи туркестанской появилось в относительно теплый период двадцатых—сороковых годов XVIII столетия.

Для получения более долголетней информации на гипсометрических отметках 2900—3500 м северного склона Алайского хребта в арчовнике высокогорном скальном были отобраны 18 модельных деревьев можжевельника туркестанского в возрасте от 452 до 1250 лет. У каждой из отобранных моделей измерение годичных колец проводилось на 5—10 срезах. Полученные данные наносили на график, по степени синхронности кривых прироста судили о верности выбранных направлений и исключали возможные ошибки.

Анализ полученной информации свидетельствует о том, что у можжевельника туркестанского, как у сосны и ели, прирост деревьев, произрастающих в одном и том же типе леса и на одном и том же гипсометрическом уровне, сильно варьирует. Это обусловлено в основном, видимо, генетическими особенностями вида и в меньшей мере — вариацией микроэкологических условий. С учетом величины прироста все модели разделены нами на три группы.

К первой группе отнесены три относительно быстрорастущих дерева в возрасте 778, 788 и 819 лет, максимальная ширина годичных слоев кото-

рых составляет 0,88 мм, минимальная — 0,26 и средняя — 0,50 мм. Максимальное плюсовое отклонение прироста от среднего — 76,0%, минусовое — 48,0%, сумма отклонений — 124,0%. Процент сходства направления годовичных слоев объединенных деревьев равен 74,9.

Во вторую группу вошли 11 моделей в возрасте от 579 до 1250 лет, максимальный возраст которых по радиусу составляет 0,68 мм, или 134,5% от среднего, минимальный — 0,05, или 82,8% от среднего, средняя ширина годовичных слоев — 0,29 мм. Размах экстремальных отклонений ширины годовичных колец от среднего значения составляет 217,3%. Процент сходства годовичных слоев моделей данной группы равен 73,7.

К третьей группе отнесены четыре модели в возрасте 452, 491, 583 и 733 лет. Максимальная ширина годовичных слоев их составляет 0,22 мм, или 46,7% от средней; минимальная — 0,05 мм, или 66,7%, средний прирост — 0,15 мм. Сумма отклонений ширины годовичных колец от среднего значения составляет 113,4%.

Кривые прироста деревьев арчи трех групп близки по направленности процесса изменения ширины годовичных колец. Между ними наблюдается высокая синхронность. Существенно отличаются они лишь по абсолютной величине прироста, а также по отклонениям экстремальных значений ширины годовичных слоев от средних величин. Следовательно, любая из этих кривых может быть сопоставлена с климатическими элементами, то есть может служить целям дендроиндикации геофизических явлений.

Для выявления закономерностей абсолютного и относительного прироста арчи и связи с климатическими элементами используется дендрошка-

ла, составленная для второй группы деревьев, так как она наиболее представительна по количеству моделей, отличающихся в то же время высокой чувствительностью к комплексу экологических факторов. На наш взгляд, показателем чувствительности долголетних медленно растущих пород в связи с отсутствием биологически обусловленной кривой «большого роста» наряду с общепринятым значением может служить процент отклонений максимального и минимального приростов от среднего за всю хронологию.

Для более наглядной иллюстрации выделенных периодов на график кривой кроме абсолютного значения ширины годичных колец нанесена прямая среднего прироста за 1250 лет, равная 0,29 мм, и 35-летняя скользящая. Кроме того, получены индексы годичного прироста арчи, вычисленные нами от средних 35-летних величин. В связи с тем, что у долголетних деревьев в жестких условиях слабо выражен биологический процесс роста, индексы годичного прироста близко копируют показатели ширины годичных колец. Это позволяет при дендроклиматическом анализе в зависимости от цели оперировать показателями как абсолютных, так и относительных величин. Индексы ширины годичных колец использовались нами при сравнении и усреднении показателей прироста различных групп деревьев, а также при сравнении хронологии оптимальных условий с экстремальными и при выделении внутривековых циклических колебаний. Выделение многовековых циклов возможно главным образом при анализе абсолютных значений хронологии ширины годичных колец, ибо скольжение средней для получения индексов затушевывает и

сглаживает флуктуации многовекового порядка. По кривой изменения ширины годичных колец второй группы деревьев арчи туркестанской выделено 17 циклов, отличающихся по величине прироста. Продолжительность циклов различная — от 19 до 162 лет; наиболее короткими являются ритмы с максимальным приростом, наиболее продолжительными — с минимальной и средней шириной годичных колец.

За последние 13 столетий самый низкий относительно стабильный прирост наблюдался в VIII и IX веках, а самый высокий — с середины XII до конца XIII века, а также с 30-х годов XV до середины XVI века. Средняя ширина годичных слоев за период с 1160 до 1300 года составляет 0,52, максимальная — 0,68 мм.

Дендроиндикационный анализ полученной информации свидетельствует о том, что в холодных и относительно влажных условиях высокогорного и субальпийского подпоясов Тянь-Шаня прирост арчи туркестанской определяется температурным режимом вегетационного периода и слабо лимитируется осадками. По пятнадцатилетним данным ближайшей метеостанции Карагой, расположенной на гипсометрическом уровне 2500 м, повышение температуры воздуха в июне — июле приводит к существенному увеличению прироста деревьев. Корреляция при этом высокая (от $0,61 \pm 0,11$ до $0,87 \pm 0,14$).

Нами установлена также связь между приростом можжевельника туркестанского и гидро-термическими показателями метеостанции Хайдаркан, расположенной в районе исследований на высоте 1970 м над уровнем моря, за 40-летний период. Анализ материалов проводился по

микроциклам и рассчитанным для них метеоданным.

Следует отметить, что сопоставление прироста различных древесных пород и геофизических явлений с метеоданными по циклам довольно широко применяется в последние годы в дендроклиматологии.

Анализ полученной информации свидетельствует о том, что климат Средней Азии за последнее тысячелетие голоцена подвергался постоянным циклическим колебаниям. При этом хорошо прослеживаются как кратковременные колебания продолжительностью 2—7, 11—20 лет и брикнеровские 30—40-летние, так и более длительные и мощные — от 70—130-летних до многовековых. К многовековому циклу с относительно высоким приростом, обусловленным теплым сухим вегетационным периодом, можно отнести отрезок времени с середины XI до конца XIII столетия. За 250-летний период имело место незначительное понижение прироста, доходившее в 20—30-е годы XII века лишь до его среднего значения.

Эти данные в принципе согласуются с указанием профессора А. В. Шнитникова о том, что в многовековой изменчивости общей увлажненности материков северного полушария период с начала текущего тысячелетия до XIV—XV веков (по нашим материалам до XIV века) характеризуется теплым сухим климатом повышенной континентальности. Следует подчеркнуть, что по дендроклиматическим данным Э. Шульмана и Г. Фритса (по сосне остистой) в Северной Америке сильные засухи на большой территории наблюдались в 1215—1299 годах. Теплый сухой климат в XIII веке, видимо, имел планетарные масштабы.

К многовековому циклу с холодным влажным вегетационным периодом и с наиболее низким приростом за все годы наблюдений можно отнести VIII и IX века. Следующее длительное понижение прироста происходило в конце XIII века до 40-х годов XV века с минимумом в 70-е годы XIV века. Таким образом, хотя и весьма условно, наметился многовековой цикл продолжительностью около 600 лет. Следует подчеркнуть, что речь идет лишь об условной схеме многовековых циклов, ибо эти колебания могут носить характер однократных многолетних возмущений.

Весьма любопытно, что дендроклиматические данные сосны остистой свидетельствуют о том, что в XIV веке на западе США, так же как и Средней Азии, климат отличался повышенной увлажненностью. В то же время жестокая засуха последнего 35-летия XVI столетия, имевшая место на юго-западе Северной Америки, видимо, носила локальный характер. Климат Тянь-Шаня в этот период был среднеувлажненным. Географическая дифференциация климата наблюдалась в 1972 году на территории СССР: жестокая летняя засуха в центральных районах России и относительно дождливое прохладное лето в Средней Азии. Следовательно, внутривековые колебания климата носят часто локальный характер, и поэтому нельзя распространять выводы, справедливые для одних зон и территорий, на другие. Этим и объясняется отчасти синхронность или метасинхронность в приросте древесных пород различных районов планеты.

Космическая сущность ритмических явлений в природе Земли в настоящее время получила широкое признание. Наши материалы по плодоношению, возобновлению, возрастной структуре

и приросту арчи свидетельствуют о связях этих процессов с солнечной активностью. Значительный интерес представляет совпадение положительных экстремумов в ширине годовых колец можжевельника туркестанского со звездной активностью. Механизм воздействия последней на биогеоценозы арчи пока не ясен, однако строгая синхронность и метасинхронность этих явлений имеют большое значение для разработки общей теории космических и земных связей.

При сглаживании абсолютных значений прироста арчи 35-летней скользящей средней выделилось 11 циклов, средняя продолжительность которых равна 110 годам. При обработке индексов прироста пятилетней скользящей средней выделилось 55 циклов со средней продолжительностью 22 года, характерных для многих космических, земных и биологических процессов.

Существование цикличности в космических, геофизических и биологических процессах не вызывает в настоящее время ни малейшего сомнения. В этой связи одной из основных проблем современной географии и климатологии является изучение колебаний общей увлажненности и термического режима отдельных территорий, материков и планеты в целом. По данным известных ученых М. Миланковича, Е. В. Максимова и А. В. Шнитникова, занимавшихся теорией цикличности природных явлений, основной фон глобальной ритмической изменчивости климата Земли, в частности гляциальной активности, создается сочетанием геологического ритма продолжительностью около 200 млн лет, 40 000 и 1850 лет. Первый из них, обуславливающий возникновение великих ледниковых периодов, связан с космическим годом, во время которого Солнечная

система совершает полный оборот вокруг центра Галактики. Второй, являющийся причиной отдельных ледниковых эпох, обусловлен периодическими изменениями наклона эклиптики Земли. Третий, 1850-летний ритм связывают с изменчивостью приливообразующих сил. На эти глобальные циклы накладываются многовековые менее продолжительные ритмы, а также вековые и внутривековые, обусловленные рядом земных и космических процессов. Все это свидетельствует о том, что изучение биогеоценозов и решение проблем лесоводства, лесоразведения и охраны биосферы немыслимы без учета циклических явлений в природе Земли.

Для практики лесного и сельского хозяйства, создания долгосрочных прогнозов погоды и планирования многих отраслей народного хозяйства необходимы реконструкция геофизических явлений за последнее тысячелетие голоцена в математическое моделирование и прогнозирование природных процессов на основании выявленных закономерностей. Дендрохронологические исследования на Памире и Тянь-Шане подтверждают мнение академика Л. С. Берга о том, что за историческое время общего иссушения климата Средней Азии не наблюдается. Он подвержен циклическим колебаниям различной продолжительности и силы, обусловленным главным образом аналогичными циклами солнечной активности.

Последнее двадцатилетие текущего столетия характеризуется падением прироста арчи в условиях высокогорий Тянь-Шаня, что обусловлено понижением температуры вегетационного периода и повышением увлажненности. Понижение влажности почвы в еловых лесах Киргизии и не-

которая аридизация отдельных районов Средней Азии в этот же период, отмеченные рядом исследователей, связаны в основном с отрицательным антропогенным воздействием, масштабы которого нередко эквивалентны природным или даже выше их. В данном случае нерегулируемый выпас скота и пастбищная перегрузка приводят к уплотнению и смыву почвы, поверхностному стоку и падению влажности. А это в свою очередь способствует аридизации лесов и территории в целом.

В этой связи следует подчеркнуть, что если популяция и биогеоценозы арчи в процессе филогенеза выработали реакцию на внутривековые, вековые и многовековые колебания климата, то резкое мощное антропогенное воздействие, нарушая сложившуюся определенную структуру арчовников, вызывает серьезные необратимые процессы, ведущие к разрушению и гибели биоценозов. Этот один из основных выводов современной экологии и биогеоценологии должен учитываться при разработке рекомендаций по охране и преобразованию природных ресурсов юго-восточных регионов нашей страны.

Для дальнейшей реконструкции и точного прогнозирования динамики климата, оледенения горных областей, режима рек и озер, датировки оползневых, селевых и эрозионных процессов, для изучения цикличности плодоношения, возобновительного процесса в лесах, численности насекомых-вредителей и т. д. в Средней Азии необходимо развернуть дендрохронологические и дендроклиматические исследования. Первоочередной задачей при этом следует считать составление надежных дендрошкал для всех типов лесных биогеоценозов, охватив тем самым различные

физико-географические районы среднеазиатских республик. При проведении исследований необходимо серьезное внимание уделить изучению влияния солнечной активности на земные явления.

Растение — санитар, фармацевт, химик

*Фитонциды — главный фактор
иммунитета растений, это боевые
защитники растений, их воины.
...Надо смелее использовать целебные
яды растений в качестве надбавки к
целебным силам нашего организма.*

Профессор Б. П. ТОКИН

Неоценимо санитарно-гигиеническое и лечебно-профилактическое значение арчовых лесов. По данным профессора Б. П. Токина, один гектар можжевельниковых насаждений может выделить летом за один день в окружающую атмосферу до 30 кг летучих веществ с бактерицидными, противогрибковыми свойствами, образуя своего рода «противомикробную зону». Причем он указывает, что 30 кг летучих фракций фитонцидов теоретически достаточно, чтобы простерилизовать огромный город. Для сравнения отметим, что гектар лиственного леса выделяет около двух, а хвойного (елового, соснового, лиственничного) — до 4 кг фитонцидов. Кроме того, арчовники также, как и горные реки и водопады, повышают отрицательную ионизацию воздуха, оказывающую благоприятное действие на организм человека. Следовательно, можжевельниковые леса являются наиболее благоприятными местами для размещения домов отдыха, санаториев и курортов.

Весьма ценно в эстетическом и гигиеническом отношениях создание зеленых зон вокруг городов и поселков, городских скверов, аллей и парков с участием можжевельников. Красивейшие группы арчи казацкой образуют настоящее «зеленое пламя», а можжевельник обыкновенный — «кипарисовые» аллеи. К сожалению, арча еще недостаточно вошла в практику лесопаркового строительства. Это тем более неоправданно, ведь можжевельник — очень красивое растение. Его своеобразной красотой восхищался русский художник И. Е. Репин, он любил «кипарис Севера» и поэтому собственными руками посадил и создал в своих «Пенатах» аллею из можжевельника обыкновенного. До настоящего времени у могилы великого художника стоят можжевельники как вечнозеленые живые памятники, несущие почетную караульную службу своему создателю.

Но не только за строгую красоту, величие и долголетие любит народ можжевельник! С давних времен было замечено, что там, где растут можжевельники, воздух чище, он напоен особым ароматом, придающим людям бодрость и здоровье. Именно в можжевеловые заросли шли и больные домашние животные (овцы, коровы, лошади); они поедали шишкоягоды и восстанавливали здоровье и утраченные силы. Любят полакомиться шишкоягодами звери и птицы: волки, лисицы, лоси, кабаны, косули.

В прошлом можжевеловые шишкоягоды широко применялись при лечении подагры, брюшной водянки, малярии, нервных, ревматических и женских болезнях. Ягоды можжевельника вошли в первую отечественную фармакопею, изданную на латинском языке в 1765 году.

В русских деревнях таежной зоны издревл-

Было принято весной натирать деревянный пол, стены и потолок распаренными ветвями и хвоей можжевельника обыкновенного или, как называют его в деревнях, можжухой. Неповторимая свежесть и фитонцидный аромат долго сохраняются в обработанном можжевельником доме, повышая праздничное настроение, бодрость и здоровье живущих в нем хозяев.

А как приятно париться в бане можжевеловым веником! После такой «дезинфекции», если была простуда, состояние резко улучшается. Однако для веника можно использовать лишь виды можжевельников с «мягкой» чешуйчатой хвоей: арчу полушаровидную, зеравшанскую, казацкую и т. д. Можжевельник обыкновенный с колючей игольчатой хвоей для этого не пригоден. Его можно просто распарить и использовать как ингалятор для получения фитонцидов.

Кроме арчи в создании оптимальной санитарно-гигиенической и лечебно-профилактической обстановки в арчовниках большую роль играют кустарниковые и травянистые растения, отличающиеся фитонцидной активностью: различные виды дикорастущих луков, зверобой пронзеннолистный, чебрец, шалфей, ясенец, или неопалимая купина, рябина, спирея, эфедра и др. Выделения летучих фитонцидных веществ купины неопалимой можно не только почувствовать органами обоняния, но даже увидеть. В теплый сухой безветренный день растение окутывается облаком выделений. И если поднести к нему источник огня, то купина неопалимая мгновенно окутывается красивым голубоватым пламенем. При этом само растение остается неповрежденным. Отсюда и ее название — неопалимая.

Солнечным утром при обильной росе купина

неопалимая вызывает довольно сильный ожог кожи (до второй степени), причем даже на расстоянии 1—2 метров!

Возникает вопрос: для чего же нужны растениям фитонциды? Ведь природа никогда не работает вхолостую, просто так! Все полезные свойства растений выработаны в процессе эволюции за миллионы лет.

Фитонциды необходимы растениям прежде всего для защиты от вредных бактерий, грибков, простейших одноклеточных организмов, а также от насекомых и даже от более крупных животных. «Яды» растений часто предохраняют их от поедания животными. Образно говоря, растения фитонцидами стерилизуют сами себя. Гнилостность древесины арчи, по всей вероятности, объясняется отчасти наличием в ней фитонцидных веществ.

Растительные выделения нередко помогают растениям выживать и даже побеждать в межвидовой борьбе. Влияние организмов друг на друга называется аллелопатией. В процессе аллелопатии одни растения угнетают, активизируют или относятся нейтрально к другим растениям. К настоящему времени изучены аллелопатические взаимоотношения многих деревьев и кустарников. Эта информация помогает правильному подбору пород при создании искусственных посадок. К сожалению, об арче таких данных пока нет. Эта проблема еще ждет своих энтузиастов. Одно не вызывает сомнений: высокая фитонцидная активность арчи обусловлена значительным содержанием эфирных масел.

В настоящее время в медицине, пищевой, парфюмерной и кожевенной промышленности применяются можжевеловые шишкягоды, хвоя и

эфирные масла, полученные из них. Поэтому в последние два десятилетия американские, японские и советские ученые-химики исследуют химический состав различных видов арчи.

Наибольшее количество пряно-ароматического сырья, получаемого из арчи, используется в рыбной, консервной, мясомолочной и кондитерской промышленности. До последнего времени значительную долю необходимых пряностей составляло импортное сырье. Так, в 1962 году из 800 т переработанных пряностей только 20% приходилось на долю отечественной продукции, а остальные 80% импортировали из других стран. Поэтому был поставлен вопрос о необходимости максимального использования ресурсов пряно-ароматического сырья нашей страны, и в первую очередь из можжевельников.

Можжевеловые шишкягоды для пищевой и фармацевтической промышленности заготавливались в основном в европейской части СССР с можжевельников, произрастающих в виде сопутствующих и подлесочных пород в хвойных и шишколиственных лесах. В 1960 году ежегодный сбор можжевеловых шишкягод составил на Украине 200 т, в Белоруссии — 20, Удмуртской АССР — 25, Пермской области — 20 т. Кроме того, шишкягоды заготавливались в Костромской, Кировской, Горьковской, Свердловской и Волгоградской областях. Основные арчовые районы страны (Средняя Азия, Крым, Кавказ) в этом плане остались неиспользованными.

В хвое, побегах и шишкягодах арчи содержится до 5% эфирных масел, которые находят применение в медицине как эффективное антисептическое средство, а в микроскопической технике — как иммерсионное масло. Это качество

арчи особенно использовалось в годы Великой Отечественной войны. В госпиталях, располагавшихся в городах Средней Азии, успешно применялся препарат из арчового масла, добываемый из древесной зелени местных можжевельников. Цедрольная фракция эфирных масел арчи была признана одним из наиболее эффективных антисептических средств для лечения труднозаживающих гнилостных ран.

Учитывая большую ценность древесины и других элементов надземной фитомассы арчи, их изучению, учету и рациональному использованию следует уделять серьезное внимание. Лесные пожары, бессистемные рубки и неограниченный выпас скота, отсутствие каких-либо норм использования лесов в течение многих столетий привели к резкому сокращению площадей можжевеловых лесов и образованию редколесий. Малые запасы практически исключают в настоящее время возможность использования арчи на древесину, тем более что арчовники относятся к особо ценным водоохранно-защитным лесам, в которых вполне обоснованно и совершенно справедливо запрещены рубки главного пользования. Поэтому в народном хозяйстве может быть использована лишь фитомасса, получаемая от рубок ухода, в частности санитарных.

В хвое, молодых побегах и коре можжевельников содержится по 5—8% дубильных веществ, пригодных для производства дубителей. Юниперовая кислота, выделенная из воска казацкого можжевельника, дает ценное душистое вещество с мускусным запахом — циклогексаномид, а кислородсодержащие фракции из туркестанской арчи имеют нежный запах роз. Они могут широко использоваться в парфюмерии.

Таким образом, практически все части фитомассы арчи ценны для человека. Однако площади арчовников и запасы фитомассы в СССР ограничены. Поэтому первейшая задача лесоводов — создание в аридных горных районах страны крупных массивов арчовников, имеющих защитное и отчасти промышленное значение.

Многие растения, произрастающие в поясе арчовников, такие, как эфедра, различные виды боярышников, шиповников, ежевика сизая, барбарис, малина, зверобой, мятлик, чабрец, девясил высокий, тысячелистник, василистник малый, эремурус, горец и другие, относятся к ценным лекарственным фитонцидным растениям.

На южных каменистых склонах, скалах и осынях арчового пояса Тянь-Шаня, Копетдага и Джунгарского Алатау встречаются заросли эфедры хвощевой. По данным Всесоюзного научно-исследовательского института лекарственных растений, Союзлекраспрома, Института ботаники АН КазССР и Института биологии АН КиргССР, валовые эксплуатационные запасы эфедры хвощевой составляют в воздушно-сухом состоянии 5,5 тыс. т, допустимая норма ежегодной заготовки равна 3,2 тыс. т.

Сырье эфедры используется для получения очень ценного алкалоида эфедрина, по фармакологическим свойствам близкого к адреналину. В побегах эфедры содержится также до 11% дубильных веществ.

Эфедрин вызывает сужение сосудов, расширение бронхов и зрачков, повышает кровяное давление, содержание сахара в крови и снижает перистальтику кишечника. В медицинской практике он применяется при бронхиальной астме, коклюше, простудных заболеваниях, для повы-

шения кровяного давления, при сенной лихорадке, морской болезни; как противоядие при отравлениях наркотиками и снотворными средствами, а также для спинно-мозговой анестезии. Эфедрa используется также для получения дубильных экстрактов.

Широко распространено в арчовниках старинное народное лечебное растение зверобой. Отварами и настоями из него издревле лечили желудочно-кишечные заболевания. Под руководством академика В. Г. Дроботько из зверобоя пронзеннолистного получен эффективный фитонцидный препарат иманин. На сорока видах микроорганизмов показал он бактерицидные действия, в то же время микроскопические грибы и простоза оказались к нему устойчивыми. Этот пример показывает избирательное действие фитонцидов различных растений.

С помощью иманина успешно лечат гнойное воспаление уха, ожоги, острый насморк. Он способствует восстановлению поврежденных тканей.

В нижнегорных арчовниках можно встретить мощное многолетнее травянистое растение из семейства сложноцветных — девясил высокий. Оно имеет массивное темно-бурое снаружи и белое внутри корневище и стебель, достигающий двухметровой высоты.

Об эффективных лекарственных свойствах девясила знали еще в Древней Греции и Риме. О нем упоминается в сочинениях Гиппократa.

С лекарственной целью в основном используются корневища. Они содержат значительный процент полисахаридов (инулин) и эфирных масел. Применяется отвар из корневищ девясила при вялом пищеварении, отсутствии аппетита, заболеваниях дыхательных органов, как хорошее

отхаркивающее средство. Девясил повышает аппетит и бодрость, придает силы. Фитонцидные свойства его наружно применяются для лечения ран, язв и грибковых заболеваний.

Приведенные примеры свидетельствуют о том, что в можжевельниковых лесах, редколесьях и стланиковых зарослях высокой фитонцидностью, кроме арчи, отличается ряд кустарниковых и травянистых растений, создающих специфический аромат и обезвреженный от микробов целебный воздух. Этим и объясняется то, что многие больные, находясь в арчевых лесах, выздоравливали, набирались бодрости и сил. Эту способность арчовников необходимо использовать шире, размещая в можжевельниковом поясе различные лечебно-оздоровительные комплексы.

Страж от селей и снежных лавин

*Когда альпийские итальянцы
вырубали на южном склоне гор
хвойные леса, так заботливо
охраняемые на северном, они не
предвидели, что этим подрезывают
корни высокогорного скотоводства в
своей области; еще меньше они
предвидели, что этим на большую
часть года оставят без воды свои
горные источники с тем, чтобы в
период дождей эти источники могли
изливать на равнины тем более
бешеные потоки.*

ФРИДРИХ ЭНГЕЛЬС

Описанный Фридрихом Энгельсом в «Диалектике природы» более ста лет тому назад классический пример многогранной роли горных лесов для жизни людей актуален и сегодня!

Располагаясь в большинстве своем на крутых склонах в зоне формирования внутрипочвенных вод и селевых потоков, арчовники выполняют исключительно важную средообразующую, водорегулирующую, водоохранную, почвозащитную и противоселевую роль. Поэтому при описании роли арчи в жизни человека следует обратить особое внимание на водоохранно-защитное значение можжевельных лесов и редколесий.

Защитная и противоселевая роль древесных пород прежде всего обусловлена характером и мощностью корневой системы. Чем мощнее корневая система, тем лучше скрепляется почва, тем меньше вероятность ее разрушения.

Большинство видов можжевельников развивает огромную корневую систему, далеко выходящую за пределы проекции кроны, в связи с чем они в значительной степени предотвращают развитие эрозионных процессов и формирование селей. Даже при сомкнутости древесного полога 0,2—0,3 наблюдается, как правило, тесное переплетение или, в крайнем случае, сближение и соприкосновение корневых систем отдельных деревьев и целых биогрупп арчи. Чем суше местообитание, тем большую протяженность и большую разветвленность имеют корневые системы. Тонкие окончания корней сплошь пронизывают поверхностные горизонты почвы, предотвращая их смыв и размыв.

Скалистые обнажения, крутые склоны, осыпи нередко закрепляются лишь корнями арчи. Порой видишь, как огромные корни деревьев чудом удерживают нависшие глыбы и представляешь, что было бы без арчи. Какие невероятные усилия и баснословные затраты тогда потребовались бы для механического закрепления тех участков,

которые сохраняются и не разрушаются лишь с помощью арчи!

Большое противоэрозионное значение имеет также накопившаяся под кронами лесная подстилка. В высокогорных арчовниках только годовая масса опада в абсолютно сухом состоянии на 1 га колеблется от 800 до 2000 кг. В арчовниках среднегорных количество опада значительно меньше (от 500 до 1000 кг на 1 га). Основную часть опадающей органической массы (50—70%) составляет хвоя. Ученые установили, что можжевельник обыкновенный улучшает почву еловых лесов, способствуя ее хорошему возобновлению и росту.

Процессы разложения в арчовниках протекают медленно, за три года масса опада уменьшается на 22—25%. Тип биологического круговорота в арчовниках относится к сильнозаторможенному, а на больших высотах даже к застойному.

Почему же, когда речь идет о защитной роли арчи, так важна лесная подстилка?

Подкроновые пространства служат своего рода «окнами фильтрации», перехватывающими поверхностный сток талых вод и ливней, ликвидируя таким образом возникновение смыва и размыва почвы, а следовательно, и образование селевых потоков. Даже ливневые дожди интенсивностью 10—20 мм/час свободно поглощаются подстилкой и переводятся во внутрипочвенный сток. Наши исследования показали, что при 10-минутном дождевании подстилка арчи удерживает количество влаги, примерно равное своему весу, а при 20- и 40-часовом насыщении водой — в 1,6 раза больше. При прочих равных условиях в арчовых лесах полнотой 0,5—0,6 по-

верхностный сток в 1,3—1,5 раза меньше, чем в редирах полнотой 0,1—0,2.

Уничтожение арчовников ведет к ухудшению водного режима горных рек и частому возникновению селевых потоков. Там, где арча исчезла, например, в некоторых районах Констдага, сели участились.

Склонозащитная роль арчовников в значительной мере обусловлена улучшением водно-физических свойств почвы не только в высокополотных насаждениях, но и в редирах. Объемный вес почвы на прогалинах отличается от показателей подкронового пространства арчовников. На прогалинах он, как правило, выше, чем под кронами арчи. Особенно существенная разница, достигающая 1,5—5,0-кратной величины, наблюдается в верхнем 30-сантиметровом слое почвы. А эрозия в первую очередь происходит именно в верхних горизонтах. Как известно, порозность, или скважность, определяет водный, воздушный режимы и влагоемкость почвы и обуславливает интенсивность поверхностного стока. Чем плотнее почва, чем меньше порозность, тем сильнее эрозия. Вода не может просочиться внутрь почвы, стекает по поверхности, увлекая за собой частицы грунта. Наиболее высокой порозностью отличаются верхние, хорошо гумусированные горизонты почвы подкроновых пространств арчовников. Они существенно отличаются от прогалин. Большая разница наблюдается в предельной полевой влагоемкости на прогалинах и под кронами арчи. В верхнем 20-сантиметровом слое почвы разница достигает 3—4-кратной величины. Это значит, что под арчой почва может впитать в себя в 3—4 раза больше воды, чем на прогалине. Таким образом, под арчой все

талые и ливневые воды впитываются и питают водой почвенный слой в течение всего сухого лета.

В 10-сантиметровом слое почвы предельная полевая влагоемкость под куртинами арчи достигает огромной величины (343%), здесь вода впитывается в землю, как в губку. Наименьшая величина предельной полевой влагоемкости наблюдается в арчовниках на крутых склонах.

Полог арчи оказывает значительное влияние на суммарное испарение. В среднем под кронами испарение с водной поверхности на 50%, а с почвы на 35% меньше, чем на прогалинах. Просачивание осадков в испарителях ниже 30—50-сантиметрового слоя почвы отмечалось только во время снеготаяния и интенсивных дождей и достигало на прогалинах и по краям кроны 18—20% от количества выпавших осадков.

Интенсивность транспирации лесообразующих видов арчи в 2—4 раза ниже, чем у интродуцированных в можжевельовый пояс древесных пород — ели тянь-шаньской, лиственницы сибирской, березы бородавчатой. Еще более значительная разница наблюдается у доминантов травянистой растительности. Это свидетельствует о высокой степени приспособленности и устойчивости арчи в аридных условиях района исследований. Арча приспособилась к засушливым условиям и расходует влагу очень экономно по сравнению с другими породами.

Следовательно, арчовники повышают водоспособность рек и тем самым дают дополнительную влагу сельскохозяйственным культурам долин. А ведь в пустынных районах Средней Азии и Казахстана вода ценится на вес золота. Огромный дефицит пресной воды наблюдается и в

Крыму. Следовательно, арчовники весьма полезны человеку с точки зрения обеспечения его водой и сельскохозяйственными продуктами. Не менее важное значение имеет то, что они являются своего рода стражем от грозных лавин и селевых потоков.

Альпийская граница лесов Тянь-Шаня, Памира, Джунгарского Алатау и некоторых районов Кавказа обрамлена широким изумрудным ожерельем из можжевельниковых стлаников, которые скромно, незаметно для людей выполняют огромную полезную работу.

В горах с увеличением высоты нарастает количество и интенсивность осадков, уменьшается испаряемость и вследствие этого резко возрастает баланс влаги. А для того чтобы значительное количество талых и ливневых вод высокогорий не уносилось вместе с плодородным слоем почвы в виде бурных и кратковременных паводков и селей, необходимо регулировать снеготаяние и задерживать поверхностный сток.

Эту работу бессменно выполняют в субальпийском и альпийском поясах можжевельниковые стланики. Следовательно, водорегулирующую, противоселевую и почвозащитную роль арчовых стлаников следует считать даже более высокой, чем у высокоствольных лесов низкогорий, где выпадает незначительное количество осадков, баланс увлажнения отрицательный и регулировать фактически нечего.

Противоселевая и противолавинная роль древесной и кустарниковой растительности заключается главным образом в «профилактике» этих грозных явлений, в воспрепятствовании образованию снежных лавин и селей. Селеопасные и лавиноопасные участки должны быть облесены

таким образом, чтобы предотвратить их образование. Ибо остановить сель или снежную лавину очень трудно. Они обладают такой грозной силой, что способны уничтожить на своем пути не только деревья, но и железобетонные сооружения. Поэтому охрана лесов, в частности арчовников, имеет первостепенное значение в предотвращении развития эрозии почвы, образования селей и снежных лавин и в повышении водоносности рек. К сожалению, многие до сих пор не понимают этого.

В летний период многочисленная армия животноводов, не зная роли стлаников и древовидной арчи, вырубает их на топливо, а некоторые считают, что можжевельниковые стланики не только бесполезны, но и приносят вред народному хозяйству горных регионов, сокращая площадь пастбищ.

Кто живет под кровом арчи

Богат и разнообразен животный мир арчовников. Обильный корм и надежное укрытие находят здесь дикие животные. Медведь белокоготный нередко кормится рядом с дикобразом, рысь охотится на быстрого зайца-талая, а индийская синяя птица гнездится на выступе скалы над бурным течением реки, рядом с рощицей, в которой раздается уханье филина. Белокоготного медведя чаще можно встретить в Гиссарово-Дарвазском, Ферганском и Чаткало-Угамском районах. В отличие от своих северных таежных собратьев он растительнояден, охотно лакомится шишкоягодами арчи, хотя и остается хищником.

Здесь он питается плодами алычи, вишни, мага-
лебки, яблони, малины, шиповника и орехами.
Численность медведя в арчовниках невысока.

Из крупных животных в арчовых лесах, ред-
колесьях и стланиковых зарослях встречаются
кабаны. Они ведут ночной образ жизни, поэтому
днем об их присутствии и численности можно
судить в основном по оставляемым ими следам.
Кормиться кабаны предпочитают в тенистых ло-
щинах, у родников и заболоченных мест. У взрос-
лых кабанов врагов нет, лишь отбившиеся от
стада подсвинки могут стать жертвой встречаю-
щихся здесь снежного барса (ирбиса), рыси или
стаи волков.

В субальпийских и реже высокогорных скаль-
ных арчовниках встречаются сибирский козерог,
архар и ставший большой редкостью их «пас-
тух» — снежный барс. Козероги широко мигриру-
ют, поднимаясь летом высоко в горы, а зимой
спускаясь по скалистым участкам до среднегор-
ных арчовников. Удивительным вестибулярным
аппаратом, способностью ориентироваться и
передвигаться по отвесным скалам обладают эти
сильные животные. Большую роль в жизни и со-
хранении козерогов выполняет самец — вожак
стада. Выбрав на скале удобную позицию для
обозрения, он внимательно следит за окрестнос-
тью, замирая временами, как мраморное извая-
ние. Заметив опасность, он издает резкий свист
и в следующий миг, увлекая стадо, несется по
лабиринтам неприступных отвесных скал по из-
вестным лишь ему одному тропам.

Во все времена года козерога преследует,
словно неразлучный пастух, снежный барс. Чис-
ленность его мала, и в пояс арчовников этот
осторожный, красивый, сильный зверь спускает-

ся для охоты на козерогов и сурков. Однако эту большую кошку встречали и в среднегорье. В урочище Карагай в 1955 году один опытный охотник отловил снежного барса в небольшом поселке, расположенном на высоте 2500 метров над уровнем моря.

По всему арчовому поясу встречается грациозная косуля сибирская, или елик. Характерный короткий, но мощный зов этого животного можно услышать и в стланиках Внутреннего Тянь-Шаня, и в среднегорных и нижнегорных арчовниках Туркестанского и Чаткальского хребтов. Тот, кому посчастливилось увидеть на прогалине арчового леса стройное, отливающее золотом животное с красиво изогнутой шеей и головкой, украшенной ветвистыми рожками, непременно встанет на защиту елика от браконьеров.

Типичное животное субальпийских стлаников арчи туркестанской в восточной части Тянь-Шаня — серый, а в западной красный, или длиннохвостый, сурок. Огромные его колонии обычно располагаются на полянах и каменистых россыпях пологих склонов. Сурки из года в год занимают одни и те же урочища. В начале лета молодые зверьки расселяются близ «родительского крова», совершая лишь короткие перекочевки. Рядом с колониями часто не видно водоемов, родников и речек, и возникает вопрос — пьют ли они воду? Сурок может долго обходиться без воды, поедая зеленую сочную траву, довольствуясь содержащейся в ней влагой. К концу лета, когда растительность вокруг подсыхает, зверьки на 7—8 месяцев залегают в спячку. В этот период они экономно расходуют большие запасы подкожного и внутриполостного жира и спокойно переносят зиму.

Только в Западном Тянь-Шане можно встретить эндема этого региона — сурка Мензбира, который занесен в Красную книгу. Основные поселения и колонии его встречаются у альпийской границы стланиковой арчи Чаткальского хребта. Живет этот зверек колониями в лабиринтах нор с множеством выходов. Поэтому при преследовании хищником, собакой или человеком ему достаточно юркнуть в ближайшую нору, чтобы попасть к себе домой. Оправившись от испуга, через 30—40 минут зверек осторожно выбирается наружу, садится на задние лапы и, словно живой желтенький столбик, осматривает окрестности. Стоит ему заметить врага, как он издает очень громкий, резкий, протяжный свист, оповещающий все живое вокруг о приближающейся опасности. Интересно, что пасущийся скот сурков не пугает, они могут спокойно греться на солнышке вблизи коров и лошадей.

Недалеко от поселений сурка Мензбира можно встретить на Западном Тянь-Шане и колонии забавного, очень юркого суслика реликтового. Эти соседи близки и по образу жизни.

В относительно теплых сухих условиях местобитаний арчи зеравшанской, туркменской и полушаровидной встречаются дикобраз и барсук. Дикобраз устраивает норы в естественных расщелинах скал или под корнями деревьев и кустарников. Питается он разнообразной растительной пищей — плодами, корешками и стеблями растений. Преимущественно ночной обитатель, днем он отсиживается в своем жилище. На зиму залегает в нору, однако ближе к весне, в теплые солнечные дни, иногда выходит побродить в поисках пищи. Весной у него появляется 2—4 покрытых мягкой щетинкой детеныша. Постепенно

щетина перерастает в настоящие иглы, которые у взрослых животных бывают до 30 см в длину. В Средней Азии дикобраз считается самым крупным грызуном, в длину он достигает почти одного метра. Вместо шерсти его покрывает грубая щетина и крупные прочные роговые иглы. Около жилища обычно разбросаны утерянные животными иглы разной величины, и в связи с этим возникла легенда о том, что дикобразы, защищаясь, стреляют в противника своими иглами.

По соседству с дикобразом живет и барсук. Особенно широко он распространен в Ферганском и Чаткало-Угамском районах. Жилье зверек устраивает в глубоких норах и живет в них много лет. Барсук, в отличие от неряшливой лисицы, очень чистоплотен. У его норы и в норе всегда чисто, уборные-ямки он выкапывает в стороне от жилища.

Питается барсук, как и медведь, и растительной, и животной пищей. Его меню состоит из растений, плодов, корневищ, червей, насекомых, реже — грызунов и птенцов пернатых. Барсук, как и его колючий сосед-дикобраз, ведет в основном ночной образ жизни.

Повсеместно в поясе арчовников распространена лисица-караганка, она питается как животной, так и растительной пищей. Осенью поедает яблоки, алычу, орехи, в то же время у нее весьма разнообразная животная пища — от крупных птиц и грызунов до жуков и кузнечиков. От нее сильно страдает и заяц-толай, который в отличие от своих северных братьев — беляка и русака — не меняет зимой шубу и остается все время пепельно-серым. Казалось бы, это облегчает хищникам вылавливать зайца-толая зимой! Но с наступлением холодов он мигрирует вниз и живет в

основном на южных бесснежных или частично покрытых пятнами снега склонах. Сама природа позаботилась о его бессменной пепельно-серой шубе, которая оказалась как раз под стать южным, покрытым серыми камнями, скалам. И попробуй различи, где дрожа от холода и страха притаился под арчой свернувшийся в клубок заяц, а где похожий на него по цвету, форме и размерам пепельно-серый камень!

Самым ценным пушным зверьком горных районов Средней Азии и Казахстана считается каменная куница. Пушистый теплый и прочный мех ее издревле считался и сейчас служит желанным украшением национальной одежды и головных уборов жителей гор. Она селится среди скал у верхней границы субальпийских арчовников. Питается мелкими грызунами и птицами, главным образом серебристыми высокогорными полевками и пищухами, обитающими в небольших пещерах, трещинах и под камнями. Зверек в зимнюю спячку не впадает, поэтому на зиму запасает на корм траву, мох и лишайники.

Интересные зверьки — пищухи. Они напоминают маленьких зайцев с большими ушами и коротким пушистым хвостом. Их зубы похожи на заячьи. Если у всех грызунов в верхней челюсти по два резца, то у зайцев и пищух — по четыре. К началу осени пищухи заканчивают в основном заготовку корма на зиму и складывают стожки сена между камнями. По ним можно определить их местообитание. Если хорошо затаиться, то удастся сфотографировать этих красивых зверьков. Появляются они на камнях бесшумно, в случае опасности оповещают сородичей свистом и моментально исчезают среди камней.

Своеобразен животный мир арчовников Ко-

петдага. Здесь встречаются большие стада копетдагских муфлонов, или архаров, а также такие редкие животные как безоаровый козел, медоед и даже леопард. У нижней границы арчи туркменской можно встретить и симпатичного ежа, и кровожадную гиену. Нередки здесь дикобразы и барсуки.

Во всех районах самыми вредоносными животными в арчовниках являются мышевидные грызуны: лесная мышь, арчовая полевка и полевка обыкновенная. Мышевидные грызуны уничтожают большое количество семян арчи, резко ухудшая естественное возобновление арчовников. Большой ущерб приносят они и в питомниках. И если с ними не бороться, грызуны могут уничтожить практически все высеянные семена арчи.

Огромным богатством и видовым разнообразием отличается птичье царство пояса арчовников. Из ценных промысловых птиц, отличающихся вкусным мясом, здесь повсеместно встречаются красавец кеклик, или каменная куропатка, самая крупная птица из отряда куриных, улар, или горная индейка, и быстрокрылые чили, или бородатые куропатки. Эти птицы постоянно кочуют в течение года: летом высоко поднимаются в горы, а зимой опускаются вниз. Питаются они семенами, листьями и стеблями растений. Весной и летом в период кладки и насиживания яиц птицы держатся парами, а начиная с осени и до весны образуют многочисленные шумные стаи. У кекликов численность одной стаи иногда достигает сотни и более особей. В ясные солнечные дни веселый «ярмарочный» шум взлетающих стаяк и их многоголосая перекличка, своеобразное «куриное» коканье, многократно отражаясь от скал, разносится далеко. Кеклики в большин-

стве своем передвигаются пешком, лететь вверх на склон не могут. Поэтому в случае опасности они быстро взбегают на склон, а уже сверху, разбежавшись, шумно хлопая крыльями, со скоростью и свистом планируют на противоположный склон. Если стаю никто не тревожит, кеклики предпочитают передвигаться по земле. Вечером до заката солнца они поднимаются на скалы и труднодоступные гребни и там ночуют. Утром, после того, как пригреет солнце, стая, не спеша завтракая и перекликаясь между собой, спускается на водопой. Сходный образ жизни и «техника полета» наблюдаются у чилей и уларов. Несмотря на большие кладки яиц (8—16), численность этих ценных промысловых птиц невелика. Это объясняется гибелью их в суровые зимы, наличием большого количества наземных и пернатых хищников и уничтожением кекликов человеком, ибо охота на них очень легкая.

В арчовниках повсеместно встречаются голуби — сизый, вяхирь, большая и обыкновенная горлица. Самый примечательный из них голубовато-сероватый крупный голубь вяхирь. Гнездится он, как и другие его собратья, на вершинах мощных деревьев арчи. Его негромкое воркование можно услышать в мае — июне, оно сильно отличается от громкого «рыдания» горлицы. Только чуткость и большая осторожность спасают его от охотников и многочисленных врагов.

Большую роль в жизни арчовников играет арчовый дубонос. Темное оперение его расцвечено зеленовато-желтым оттенком. Размер этой плотной птицы чуть больше скворца. Среди многих пернатых его можно отличить по несоразмерно массивному клюву, которым он без особых усилий дробит твердую оболочку шишкоягод

арчи и извлекает семя. Своим мощным «орудием труда» он легко отдирает также луб с веток арчи и плетет очень плотное гнездо в густых арчевых зарослях.

Питается арчевый дубонос семенами всех видов арчи, однако чаще всего его можно встретить в насаждениях и стланиковых зарослях арчи туркестанской. Несмотря на твердую оболочку шишкоягод, предпочтение именно этому виду арчи дубонос, видимо, отдает из-за очень крупных многочисленных здоровых семян. Твердая оболочка для его клюва — не помеха! Тысячелетние «опыт и интуиция», передаваемые из поколения к поколению по наследству, позволяют арчовому дубоносу безошибочно выбирать деревья со здоровыми семенами. И если вы нашли под деревом признаки «пиршества» дубоноса в виде разбросанных оболочек шишкоягод, то знайте, что на этом дереве большой процент здоровых полнозернистых семян. Можете смело приступать к сбору шишкоягод, если, конечно, не попали к «шапочному разбору». Если же «пиршество» закончено, то будьте уверены, что на дереве остались лишь пустозерные и поврежденные клещом и семеедом семена. Высокой «специализацией» и безошибочными «знаниями» дубоноса по отбору здоровых шишкоягод могут воспользоваться при исследованиях арчовников энтомологи, акарологи (специалисты по клещам) и селекционеры. Они смело могут зачислить этого «знатока арчи» научным консультантом экспедиции.

В связи с тем, что кормовая база дубоноса в основном приурочена к насаждениям арчи туркестанской, где естественное возобновление протекает довольно успешно, вред от арчового дубоноса менее ощутим.

Многие птицы приносят арчовникам пользу, уничтожая многочисленных вредителей арчи. К ним в первую очередь относятся без устали снующие в кронах щеглы, синицы, пеночки, овсянки и ястребиные славки, обыкновенные чечевички, заверушки и дрозды. Высоко в густой кроне можно заметить гнездо дрозда-дерябы, крик которого напоминает своеобразный треск дерева. Обычно в гнезде этого вида дрозда выкармливается по 4—5 птенцов. За один день родители им приносят по 200 и более насекомых — вредителей арчи.

По берегам рек в арчовниках прирусловых поселяется крупный красивый дрозд, которого называют «Синей птицей». Он размером с сороку, а свое название получил за эффектное темно-синее оперение. Здесь же у ручьев и речек обитают неугомонные горные трясогузки и бурые оляпки.

В арчовниках с обилием рябины, барбариса, смородины, жимолости и кизильника поселяются черные дрозды. Осенью дрозды собираются в стаи, их сдержанные переключки можно слышать всюду.

В среднегорных арчовниках широко распространены красивые певуны — красношапочные выюрки. Они ведут оседлый образ жизни и их можно встретить круглый год. Эта небольшая птица одета в темно-коричневое оперение с яркой желтой каймой. Красивую головку наподобие индийской чалмы украшает бархатисто-красное пятно, отчего и называли ее красношапочной. Питаются выюрки преимущественно семенами различных сорных растений, но не брезгают и мелкими насекомыми. На арче вьют полусферические гнезда, в которых выращивают по 4—5

желторотых птенцов. Обычно один из родителей обогревает птенцов, а другой собирает пищу. Набив подъязычный мешок, он отдает корм «дежурному по тепловому режиму», а тот раздает пищу птенцам прямо в рот. Через 40—60 минут родители меняются ролями. К сожалению, не в каждой семье у человека так равномерно, четко и с взаимопониманием распределен труд между родителями и всеми членами семьи!

Хищные птицы, за исключением пустельги обыкновенной, в поясе арчовников редки. В скалах, а иногда и на деревьях, гнездятся черный и снежный грифы, ягнятник, или бородач, белогловые сипы, беркут, курганник, а из мелких пернатых хищников — чеглок и черный коршун. В ясные солнечные дни можно часами наблюдать, как над арчовниками парят огромные грифы, размах крыльев которых достигает трех метров. Иногда можно видеть и беркута, он отличается в полете от грифов по заостренным на концах крыльям. Хотя эти мощные птицы нередко живут и выше пояса арчи, однако основную пищу добывают именно в арчовниках.

Разнообразные природные условия, наличие скал, осыпей, редин, густых насаждений и зарослей стлаников, обилие пищи — насекомых и других мелких животных — благоприятствуют существованию в поясе распространения арчи большого числа пресмыкающихся. Из змей часто встречаются ужи — обыкновенный и водяной, полоз, степной удавчик, щитомордники и степные гадюки, в Копетдаге и Чаткало-Кураминском районе распространена гюрза. Последние три вида ядовиты и очень опасны и для человека, и для животных.

В низкогорных арчовниках можно встретить

черепках, разноцветную и глазчатую ящурку. В прозрачной кристально чистой воде многочисленных рек арчового пояса водятся чешуйчатый осман, маринка, очень вкусная амударьинская форель.

Кроме промысловых рыб в горных речушках и небольших водоемах много и так называемой сорной рыбы. Это голяны, гольцы, колюшка и гамбузия.

Даже из этого короткого перечня животного мира арчовников видно, что он богат, разнообразен и имеет большое научное, экологическое и промысловое значение. Причем в жизни животных на этой огромной территории арча и арчовники играют огромную роль. Подавляющее большинство зверей, птиц и пресмыкающихся здесь живут, выводят детенышей и кормятся. Поэтому уничтожение или сокращение площадей, занятых арчой, сразу же скажется на составе и численности животного мира, так необходимого для жизни экологической системы. Наша задача — сохранить уникальный природный комплекс и приумножить его для нас и наших потомков.

Долгожителей растительного мира под надежную защиту

Еще в 1837 году русский исследователь И. А. Северцов, описывая зонально-поясное расположение и ландшафтное значение арчовников Средней Азии, отметил исключительное по масштабам истребление их человеком. Об этом же пишут знаменитый исследователь Туркестана, зоолог и географ А. П. Федченко, который вместе с женой-ботаником О. А. Федченко провел

экспедиционное обследование Южного Тянь-Шаня в 1869—1871 годах. Через три года Г. А. Арандаренко в своих очерках о Туркестане, опубликованных в 1874 году, отмечая широкое распространение арчовых лесов на Туркестанском и Зеравшанском хребтах, пишет об их хищническом уничтожении в целях заготовки древесины и получения угля. Он указывает, что происходит интенсивное оголение некогда занятых арчовниками склонов, в связи с чем кишлаки Зеравшанской долины стали чаще подвергаться разрушительному действию селевых потоков. Эти печальные сведения в дальнейшем неоднократно подтверждались известнейшими учеными — В. Л. Комаровым, Н. А. Красновым, В. П. Дробовым и Е. П. Коровиным.

За последние 300 лет площадь лесов в целом по земному шару сократилась в три раза. И несмотря на то, что арчовники в основном располагались высоко в горах, бурный процесс уничтожения древесной растительности в эти последние столетия непосредственно коснулся и их. Но не только первые исследователи, но и наши современники с болью и горечью пишут о том, что площадь арчовников резко и неуклонно продолжает сокращаться. Только за последние 60—70 лет в горах Средней Азии была уничтожена одна треть арчовых лесов, а сохранившиеся арчовники в большинстве своем изрядно пострадали от человека; они представлены разреженными насаждениями и рединами, естественное возобновление в них отсутствует или протекает неудовлетворительно. Если в ближайшее время не прекратить уничтожение арчи, то наши потомки будут восторгаться прекрасными арчовыми зарослями лишь по книгам и очеркам. Они будут лишены

возможности любоваться прекрасным пейзажем этих уникальных лесов, вдыхать их аромат и набираться творческих и физических сил, вдохновения и бодрости. У человека будущего отнимут возможность использовать для восстановления временно потерянного или ослабленного здоровья новое перспективное и весьма эффективное направление в лечении ряда болезней — ландшафтотерапию.

Одной из основных причин сокращения площадей арчовых лесов и их изреживания была бессистемная, практически бесконтрольная рубка. Но в результате огромных усилий лесоводов в 60-е годы в ряде республик рубки были запрещены. Однако арчу рубят, хотя и в меньших размерах, до сих пор! Рубят ее под видом проведения профилактических мероприятий, санитарных рубок. Совершенно правильно пишет прекрасный знаток арчовых лесов А. А. Коннов, что в арчовниках санитарные рубки чаще носят формальный характер, преследуя чисто утилитарные цели. Так как вырубаемые деревья реализуются в качестве дров, то в первую очередь убираются полнодревесные растения, а пораженная арча, не обладая большим «дровяным» запасом, остается на месте, продолжая служить источником заражения здоровых деревьев. Нередко санитарные рубки представляют сплошное уничтожение арчовников. Дело в том, что лесорубам платят не за гектар оздоровленного, очищенного от захламления леса, а за кубометр заготовленной при санитарной рубке древесины. А это ведет к рубке наиболее мощных, зачастую элитных быстрорастущих деревьев. К сожалению, контроль со стороны специалистов за проведением санитарных рубок в отдельных регионах все еще слаб.

Существенную роль в сокращении площади можжевельных лесов сыграл в недалеком прошлом и продолжает играть в настоящее время бесконтрольный выпас скота. Большая пастбищная перегрузка — злейший враг арчи.

Еще в самый ранний период истории развития человечества первобытный скотовод выпасал прирученных им животных в лесах. Но на безбрежных просторах пастбищная нагрузка была так мала, что пастьба не оказывала на арчовники отрицательного воздействия. С увеличением плотности населения стала возрастать и численность выпасаемых в лесах животных. И, наконец, количество перешло в качество. И тут-то скот стал врагом арчи.

Но если выпасать скот в арчовниках в соответствии с установленными нормами, то пастьба не оказывает существенного отрицательного влияния на арчу. Специальные исследования показали, что оптимальной нормой для выпаса мелкого скота (овец) в арчовниках является нагрузка на 1 га — 0,8 головы. В данном случае нежные всходы и более крупный подрост арчи не повреждаются скотом, не нарушаются водно-физические свойства почвы, не наблюдаются нежелательная смена растительности и эрозионные процессы.

К сожалению, в настоящее время колхозы и совхозы допускают огромные перегрузки и выпасают на 1 га арчовников до 5—6 голов скота, в связи с этим уничтожается полностью подрост, повреждают корни взрослых деревьев, резко падает урожайность пастбищ, арчовники уничтожаются совсем. При лесоустройстве арчовников Тянь-Шаня установлено, что там, где идет интенсивная пастьба, при равнозначных остальных

факторах подроста в 3—5 раз меньше, чем на участках, где пастьба запрещена. При очень сильной пастбищной перегрузке на месте благоухающих изумрудных арчовников остаются сильноэродированные оголенные каменистые склоны. Если учесть, что почти все арчовники закреплены за колхозами и совхозами для долгосрочного пользования, то нетрудно представить, что с ними будет через 50—100 лет. Необходимы самые решительные меры по прекращению или хотя бы урегулированию выпаса скота в арчовых лесах, редколесьях и стланиковых зарослях.

Наибольший вред лесу наносят козы. Крупные животные и овцы очень редко объедают деревья и кустарники, козы же, особенно в засушливые годы, становятся всеядными и сильно повреждают деревья.

Известный польский ученый профессор Госгель, побывав в 1958 году в Греции, писал, что «в Греции есть красивые девушки, древние развалины, но природы там нет. Ее съели козы!». Многие средиземноморские виды можжевельников сильно пострадали или были уничтожены совсем козами и другими домашними животными.

При огромном дефиците пастбищ и дальнейшей необходимости развития животноводства исключить всю территорию пояса распространения арчи из пастбищного хозяйства нецелесообразно. План ведения комплексного хозяйства в поясе арчовых лесов, редколесий и стланиковых зарослей должен, безусловно, разрабатываться с учетом интересов лесного и сельского хозяйства. Здесь необходимо подходить дифференцированно к каждому массиву, к каждому лесному выделу. Например, часть из них, сильно эродирован-

ных, без подроста, заповедать для лесовосстановления, на других проводить умеренный «безвредный» выпас скота, на третьих — остепненных и лугах рекомендовать сенокошение или создание искусственных высокопродуктивных сенокосов из прутняка, травосмесей, клевера. На четвертом участке, возможно, целесообразнее получение сельхозпродуктов или создание высокопродуктивной промышленной плантации из быстрорастущих, технически ценных или плодовых пород и т. д. Такие рекомендации под силу разрабатывать лишь коллективу ученых, прекрасно знающих экологию, лесоводство, сельское хозяйство и экономику.

Один из наиболее опасных природных врагов арчи — пожар. По результатам воздействия на лес он может сравниться с селевым потоком, сильнейшей эрозией или землетрясением. Пожар полностью или частично уничтожает не только деревья арчи, но и все живое — кустарниковую и травянистую растительность и животный мир. После пожара нередко наблюдаются изменения в растительном и животном мире. Оставшиеся обгорелые деревья служат источником массового размножения вредных насекомых и грибковых болезней, нередко являясь причиной гибели насаждений.

В арчовниках пожароопасный сухой период продолжителен. В низкогорных регионах он приходится на март — апрель и ноябрь — декабрь. С повышением гипсометрической отметки он несколько сокращается. Особенно опасно, когда подсохнет травяной покров! Возникший небольшой пожар быстро распространяется на большую территорию. Сама арча даже в очень влажном состоянии горит прекрасно. Она вспыхивает

как порох! Этому способствуют эфирные масла, содержащиеся во всей надземной части (хвое, ветвях, стволе).

Главная причина лесных пожаров — небрежное обращение человека с огнем — незатушенные костры, окурки и спички, тлеющие пыжи охотников.

Есть у арчи и другие враги: насекомые, клещи, грызуны и грибковые болезни. На различных видах арчи к настоящему времени выявлено около 40 видов вредных насекомых. Большинство из них относятся к так называемым эндемикам, видам, которые встречаются только в пределах арчовых лесов и развиваются только на арче. Каждый вид вредителей «специализируется» лишь на определенных органах можжевельников.

Хвоя повреждается в основном можжевельным клопиком и галлицей, ветви — арчовой тлей, можжевельным побеговым клещиком. Наибольшее число вредителей питается древесиной ствола и генеративными органами. Существенный вред причиняет арчовый усач, арчовый лубоед, многоядный непарный короед. Если в тихую погоду подойти к оставленному в лесу срубленному стволу арчи, то можно услышать треск и шорох, доносящийся изнутри. Это стволовые вредители арчи делают свое воровское дело!

Трудно найти другую древесную породу, подобную арче, семенами которой могло бы питаться одновременно такое большое количество видов вредных членистоногих.

Как показали исследования И. А. Якименко, В. Г. Шевченко и А. П. Де-Милло, кроме растительноядных четырехногих клещей только репродуктивные органы арчи повреждают еще 9 видов

насекомых. За миллионы лет их жизненные циклы приурочились к определенным циклам своих хозяев — можжевельников. За огромный период у них выработалась идеальная синхронность развития и роста. Среди насекомых есть многоядные виды, повреждающие семена и мякоть шишкоягод всех можжевельников, и узкоспециализированные, развивающиеся только на определенном виде арчи. Например установлено, что каждому из 5 видов можжевельников Тянь-Шаня вредит свой вид семееда.

В результате деятельности всего комплекса клещей и насекомых выход здоровых семян арчи очень низкий — 3—12% первоначальной завязи. Такая высокая зараженность семян всех видов арчи вредителями объясняется древностью рода, что послужило основанием для строгой специализации членистоногих за миллионы лет и их адаптации к своеобразным экологическим условиям арчовников.

Каждый вредитель вызывает в поврежденных им шишкоягодах и семенах свойственные только ему одному внешние, так называемые паталогические, изменения. Каждый имеет свой собственный почерк. Изучив их, можно легко проводить точный отбор здоровых шишкоягод в натуре при массовой заготовке семян в арчовниках.

Размножение вредителей арчи происходит циклично, в одни годы количество их резко возрастает, в другие — падает. Причины цикличности сложны, они обусловлены колебаниями солнечной активности, климата, урожайности семян арчи, ее роста, развития и устойчивости, а также изменением биологической ритмики самих насекомых. Взаимоотношения растений-хозяев с их вредителями пока еще далеко не выяснены. Сей-

час установлено, что в малоурожайные годы степень поражения семян клещами резко повышается, в урожайные годы увеличивается процент здоровых семян арчи.

В настоящее время в лесном и сельском хозяйстве широко применяются биологические методы борьбы с вредителями путем использования микробиопрепаратов и естественных врагов вредных членистоногих. При изучении можжевельников также была сделана попытка найти друзей арчи — естественных врагов вредителей семян из мира насекомых. Исследования показали, что полезная фауна в арчовниках малочисленна, плотность заселения низкая. Пока не представляется возможным ликвидировать дефицит семян и провести успешную биологическую борьбу со всем комплексом стволовых и хвоегрызущих вредителей только с помощью микробиопрепаратов и полезной энтомофауны. Поэтому на современном этапе наиболее перспективным следует считать так называемый интегрированный метод борьбы, включающий лесохозяйственные, химические и биологические приемы.

Серьезными врагами арчи являются дереворазрушающие или, как их называют фитопатологи, ксилофильные грибы, а также ржавчинные грибы.

Большой вред арчовникам в Средней Азии, Крыму и на Кавказе причиняют ржавчина и паразитирующее растение можжевельноядник. Ржавчина поражает стволы, ветви и хвою взрослых деревьев. Ее возбудитель относится к грибам рода гимноспорангиум. На пораженных деревьях сначала отмирает до 60—90% ветвей, а затем они постепенно погибают. Под воздействием одного из видов ржавчинных грибов у можжевельни-

ка красного наблюдается побурение и осеннее опадение хвои.

Можевелоядник (омела) относится к высшим растениям. В СССР этот вид паразитирует почти на всех видах арчи, нанося значительный ущерб. В пораженных местах стволов и ветвей нарушается сокодвижение, жизнедеятельность деревьев ослабляется, постепенно отмирают отдельные ветви, а затем и все дерево. Можевелоядник паразитирует как на взрослых деревьях, так и на молодых растениях, включая самосев. На одном дереве иногда развивается до 100—150 и более кустиков паразита, превращая его в сказочное зрелище с множеством «ведьминых мётел». Такую яркую картину можно наблюдать в грушовниках Кавказа.

Учитывая, что деревья арчи часто поражаются дереворазрушающими грибами, ржавчиной и можжевелягодником, в арчовниках необходимо проведение комплекса оздоровительных лесохозяйственных мероприятий и химических методов борьбы. Однако проводить их надо специалистам по арче, не превращая мероприятия в заготовку лучших стволов.

Есть у арчи и истинные друзья — это лесники, ученые — лесоводы и биологи, занимающиеся охраной, изучением и восстановлением арчовых лесов. Они знают, что лучшее средство сохранения этих уникальных лесов — это борьба за их рациональное комплексное использование.

История изучения арчовых лесов и редколесий связана с именами известных русских путешественников второй половины XIX века и начала XX века: П. П. Семенова-Тян-Шанского, Н. А. Северцова, И. В. Мушкетова, Г. Е. Грум-

Гржимайло, А. П. Краснова, В. И. Липского, Н. Л. Корженевского, А. П. Федченко и др.

До 30-х годов XIX века основное внимание уделялось общему ботанико-географическому описанию арчовников, их систематике, ландшафтному значению и отрицательному влиянию на них человека. Более полные сведения о возобновительном процессе и лесоводственных особенностях арчи появились позже в работах В. Д. Дмитриева, В. П. Дробова, В. М. Запрягаевой, А. А. Коннова, П. А. Гана, Ю. И. Никитинского и др. Более углубленное изучение арчи началось в 1966 году с организации в Средней Азии арчевой экспедиции, членами которой были авторы этой книги.

И хотя к настоящему времени сделан серьезный виток на спирали изучения арчи, до решения арчевой проблемы как в научном, так особенно в организационном плане, еще очень и очень далеко. Особенно это касается заповедования наиболее ценных массивов арчовников, комплексного использования природных богатств, сохранения, восстановления и дальнейшего улучшения состояния и расширения площадей арчовых лесов, усиления их водоохранного, почвозащитного значения и повышения общей производительности насаждений. Но арчеведы полны надежды и оптимизма, что в ближайшие годы решат сложную комплексную задачу, и чудесное дерево жизни, чемпион долголетия СССР — арча — будет приносить пользу человеку.

Надеемся, что наша книга поможет Вам полюбить арчу и стать на защиту удивительно прекрасного, доброго и так необходимого человеку зеленого друга!

Литература

- Васильев П. В.* Земля лесная. М.: Наука, 1967. 289 с.
- Воробьев Г. И., Мухамедшин К. Д., Девяткин Л. М.* Лесное хозяйство мира. М.: Лесная промышленность. 1984. 347 с.
- Меннижер Э.* Причудливые деревья. М.: Мир, 1970. 357 с.
- Мухамедшин К. Д.* Арча. М.: Лесная промышленность. 1980. 92 с.
- Мухамедшин К. Д., Таланцев Н. К.* Можжевеловые леса. М.: Лесная промышленность, 1952. 185 с.
- Мухамедшин К. Д., Сартбаев С. К.* Арча — дерево жизни. Кайнар, 1982. 174 с.
- Леонтьева Л. П.* Сколько жить человеку? Казахстан, 1983.

Содержание

Введение	3
О долголети	7
Чемпионы долголетия СССР	25
Родословная арчи	47
Многоликость можжевельников	56
Как растет арча	95
Дерево-климатолог и астрофизик	115
Растение — санитар, фармацевт, химик	131
Страж от селей и снежных лавин	139
Кто живет под кровом арчи	145
Долгожителей растительного мира под надежную защиту	156
Литература	167

Мухамедшин Камиль Джиганшиевич,
доктор сельскохозяйственных наук

Сартбаев Сатыбалды Калкаманович,
кандидат сельскохозяйственных наук

Чемпионы долголетия

Фото В. Н. Седелъникова, В. Т. Якушкина

Руководитель творческой группы Т. А. Комарова. Редактор А. А. Трофимова. Художественный редактор Г. К. Камышев. Художник А. В. Ефимцев. Технический редактор Т. В. Суранова. Корректор Б. Р. Токтарова.

ИБ № 3476. Научно-популярное

Сдано в набор 21.05.87. Подписано к печати 14.01.87. УГ 18011. Формат 70×100¹/₃₂. Бумага тип № 1. Гарнитура литературная. Печать высокая. Объем в усл. печ. л. 6,82+4×цв. 0,33=7,2. Уч.-изд. л. 6,38+4×цв. 0,49=6,9. Усл. кр.-отт 8,44. Тираж 10 000 экз. Заказ 2092. Цена 40 коп.

Издательство «Кайнар» Государственного комитета Казахской ССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, 480124, г. Алма-Ата, пр. Абая, 143.

Полиграфкомбинат производственного объединения полиграфических предприятий «Кітап» Государственного комитета Казахской ССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, 480002, г. Алма-Ата, ул. Пастера, 41.

40 коп.

